Ueber die Wandlungen der Desinfektionsmethoden des Operationsfeldes und der Hände des Chirurgen

---

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

VON

Max Brinitzer
aus Zittau (Sachsen).

Tag der Promotion: 15. Mai 1915

Emil Ebering, Berlin NW. 7, Mittelstr. 39.

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. **Bier.**

Referenten:

Prof. Dr. **Waldeyer.**

Prof. Dr. **Köhler**

Mit der Aufnahme der schmerzlosen Ausführung der Operation in Narkose seit dem Jahre 1846 erfuhr die Chirurgie eine ungeahnte Erweiterung. War es doch so ermöglicht, Eingriffe mit Leichtigkeit vorzunehmen, an welche der bedeutendste Chirurg kaum zuvor gedacht hatte. Aber die Hauptsache fehlte noch: Die Sicherheit des Erfolges im Kampfe gegen die totbringenden Wundinfektionskrankheiten.

Es ist das große Verdienst von Ph. I. Semmelweis, dem ungarischen Geburtshelfer, zuerst die wahre Natur des Schreckgespenstes der Wundinfektion klar erkannt zu haben. Er lehrte, daß die Infektion der Wunde, vor allem der puerperalen, am häufigsten durch die Hände der Untersucher, der Chirurgen und des Pflegepersonals verursacht werde, und daß für die Prophylaxe puerperaler Wunderkrankung vor allem die Desinfektion der Hand in Betracht komme. Es gelang ihm aber nicht, seinen Ansichten Geltung zu verschaffen, da seine Lehre merkwürdigerweise von seiten hervorragender Zeitgenossen zurückgewiesen wurde.

Eine experimentell begründete Methode der antiseptischen Behandlung der Wunden etwa 1865 begonnen und gelehrt zu haben, ist das unsterbliche Verdienst Joseph Listers, damals Chirurg in Glasgow und Edinburgh, dann Professor am King's College in London. Er nahm an, daß alle Gefahren einer Wundinfektion bedingt seien durch die verderbliche Tätigkeit niederer pflanzlicher Organismen, besonders der Bakterien, eine Annahme, die vollauf von der später begründeten Bakteriologie bewiesen wurde. Lister suchte auf Grund dieser Theorie auf das energischste das Eindringen der Bakterien in die Wunden zu verhüten. Aber

noch ein Jahrzehnt dauerte es, bis die Lister'sche Methode ihren Siegeszug durch die kultivierte Welt hielt.

In Deutschland beginnen etwa 1872/73 die Versuche mit dieser Methode und 74/75 ist sie allgemein eingeführt.

Bei der folgenden Betrachtung der Wandlungen der Desinfektionsmethoden des Operationsfeldes und der Hände des Chirurgen soll die Lister'sche Methode nur soweit angeführt werden, als sie unser Thema berührt.

Die Grundbedingung für Listers antiseptische Methode ist, alles was mit der Wunde in Berührung gebracht wird, auf das peinlichste zu desinfizieren: neben reinen Instrumenten, reinen Schwämmen, vor allem reine Luft über der Operationsstelle, reines Operationsfeld, und reine Hände. Zur Desinfektion bevorzugte Lister die Karbolsäure, weil sie als flüchtige Säure die septischen Keime in der Wunde und der umgebenden Luft töten, sich mit verschiedenen Mitteln leicht mengen, und schmerzstillend wirken sollte. Vor jeder Operation wurden die Hände des Operateurs, seiner Assistenten und der Krankenwärter auf das sorgfältigste mit 5 %igem Karbolwasser nebst 5 %igem Karbolöl gewaschen. Die Haut in der Umgebung des Operationsfeldes wurde sorgfältig mit warmem Wasser, Seife und Bürste sowie Rasiermesser gereinigt, sodann wiederholt mit 5 %iger Karbolsäure nebst 5 %igem Karbolöl abgewaschen. Um nun eine Infektion des Operationsfeldes resp. der Wunde durch die in der Luft enthaltenen Bakterien zu verhüten, wurde die Luft über der Wunde während der Operation mit einem feinen Karbolnebel, dem sog. Spray erfüllt. Dazu wurde der von Richardson angegebene Handzerstäubungsapparat oder Dampfspray angewendet. Bei größeren Wundverhältnissen waren sogar zwei solche Apparate nötig. Vor Beginn der Operation wurde der Spray in Tätigkeit gesetzt. Ohne Unterbrechung mußten die Hände des Chirurgen und der Assistenten und das Operationsfeld vom antiseptischen Nebel umhüllt sein. Der Handspray wurde mit

2½ %igem Karbolwasser gespeist, der Dampfspray mit 5 %igem, nebst Karbolöl von gleicher Konzentration, weil die heißen Wasserdämpfe mit dem Karbolnebel sich mischten und ihn so verdünnten. Die Wirkung des Spray sollte eine mechanische und chemische zugleich sein. Er sollte einerseits die in der Luft suspendierten Staubteilchen und Pilze aus dem Operationsfelde hinwegblasen, und sie durch feinste Karbolsäuretröpfchen ersetzen, andererseits die Bakterien direkt töten.

Neben den unangenehmen Eigenschaften der Karbolsäure, die Hände nicht nur schmutzig braun zu färben, sondern sie auch unangenehm riechend und schmerzhaft, ja förmlich anästhetisch zu machen, und so das für den Chirurgen so wichtige feine Gefühl der Finger zu beeinträchtigen, ist die Gefahr der Karbilintoxikation, zumal wenn bei großen Wundflächen oder bei Kindern operiert wird, sehr groß, wie dies Küster auf Grund einer experimentellen Studie nachgewiesen hat. Es wurden nunmehr Versuche gemacht, die gefährliche Karbolsäure durch unschädlichere Antiseptica zu ersetzen.

So wurde von Thiersch das Salizylwasser (acid. sal. cryst. 1:300) sowohl zur Entwicklung des Spray, als auch zur Desinfizierung der Hände in die chirurgische Praxis eingeführt. Die Salizylsäure sollte die Wunde weniger reizen und hat außerdem den Vorzug der Billigkeit. Die Hände des Chirurgen hingegen wurden ebenfalls angegriffen und außerdem die Schleimhaut der Nase und des Rachens zu Niesen und Husten gereizt.

Von Ranke wurde das Thymol empfohlen anstatt der Karbolsäure. Durch einen geringen Zusatz von Alkohol und Glycerin sollte lediglich eine leichtere Löslichkeit des Thymols im Wasser bewirkt werden. Jedoch bei Anwendung des Thymols röteten sich die Hände des Operateurs ebenfalls und brannten lebhaft.

Campbell de Morgan empfahl die wässrige Chlor-

zinklösung, Hegar das Chlorwasser, Burow alumen aceticum.

Victor v. Bruns war es, der mit allem Nachdruck die Abschaffung des Spray forderte, freilich nur seiner lästigen, nicht seiner gefährlichen Eigenschaften wegen.

Anfang der 80iger Jahre begann man in der Tat den Spray durch zeitweilige Spülung des Operationsfeldes zu ersetzen. Einen vollständigen Umschwung aber herbeigeführt zu haben, ist das große Verdienst Robert Koch's. Durch seine 1881 veröffentlichten Unternehmungen über Desinfektion wurde einwandfrei die Tatsache besiegelt, daß die Karbolsäure in wässriger Lösung unzuverlässig, in öliger Lösung ganz unbrauchbar sei. Als bestes und zuverlässigstes Desinficiens wurde das Sublimat bezeichnet, welches bereits in Lösung von 1:5000 (mit absoluter Sicherheit in einer solchen von 1:1000) bei einmaliger Anfeuchtung des Objektes imstande ist, alle pathogenen Keime abzutöten.

Nunmehr verdrängte das zuerst 1878 durch von Bergmann später von Schede (1882) in die chirurgische Praxis eingeführte Sublimat immermehr den Gebrauch der Karbolsäure bei Waschungen.

Bei all diesen verschiedenen Modus der Desinfektion war besonders das Augenmerk gelenkt auf den Schutz des Operationsfeldes und der Hände des Chirurgen vor Infektion von seiten der in der Luft enthaltenen schädlichen Mikroorganismen. Da erweckt es unser historisches Interesse, zu erfahren, daß bereits im Jahre 1784 von Aitken in Edinburgh für den Kaiserschnitt eine Methode empfohlen worden ist, welche das gefährliche Medium Luft ausschalten sollte. Aitken schlug vor, die Operation unter Wasser auszuführen, um so den Luftzutritt zu vermeiden. Die Methode ist 1841 von Major in Lausanne von neuem mitgeteilt worden. Der zu operierende Patient wurde in eine Wanne mit warmem Wasser gesteckt, und die Operation unter Wasser ausgeführt. Obwohl einzelne der Operationen

günstig verlaufen sind, wie Gritti und Mulvany 1870 berichten, so ist nach v. Nußbaum „das Verfahren doch recht umständlich, und bei entzündlichen Vorgängen nicht anwendbar und der Verlauf nicht immer unbedenklich."

Konnte man bisher den Wert und die Zuverlässigkeit der verschiedenen Desinfektionsarten lediglich nach der Mortalität und Morbidität der operierten Teile beurteilen, so lernte man bald einen dritten Schätzungsfaktor kennen: das nach streng bakteriologischen Untersuchungsmethoden angestellte Experiment. Die ersten Versuche dieser Art sind angestellt von Gärtner und Plagge, ferner besonders von Kümmell in Hamburg und Forster in Amsterdamm im Jahre 1885.

Gärtner und Plagge rieben bei Vornahme ihrer Untersuchungen Kaninchen absichtlich den behaarten Rücken mit Reinkulturen ein und ließen dieselben einige Zeit antrocknen. Sodann nehmen sie eine Desinfektion von bestimmter Dauer mit den verschiedensten Antisepticis vor. Jetzt wurden die so behandelten Haarbüschel mit sterilen Instrumenten abgeschnitten und auf Nährsubstrat gebracht zwecks Entwicklung etwaiger durch diesen Akt nicht abgetöteter resp. nicht entfernter Keime. Nach ihren Untersuchungen sollte 20 Sekunden lange Einwirkung von 3 %iger Karbolsäure genügen zur Erreichung völliger Sterilität. Immerhin mußte dieses Resultat bei einem solchen schweren Objekt, wie Haare es sind, überraschen. An anderer Stelle soll auf die Fehlerquellen dieser Versuchsanordnung näher eingegangen werden, hier nur soviel, daß jedenfals durch Uebertragung von antiseptischer Flüssigkeit — es wurde ja immer mit strömenden antiseptischen Flüssigkeiten gearbeitet — auf das Nährsubstrat das Aufkeimen von Kolonien beeinträchtigt worden ist.

Sehr methodisch leitete Kümmell 1885 seine Untersuchungen. Er suchte festzustellen, ob wir überhaupt zur Erzielung einer vollkommenen Desinfektion der immerhin

toxischen Antiseptika bedürfen, ob ferner die Antiseptika die wirksamen Faktoren bei den Erfolgen der Chirurgie, und ob es in der Tat ein rasch und sicher wirkendes Antiseptikum gibt. Er stellte die Untersuchungen in der Weise an, daß er seine Hände nach Sektionen, nach infizierenden Operationen, nach wechselnder vorausgegangener Beschäftigung auf mannigfachste Art mit und ohne Anwendung der Antiseptika reinigte, sie sodann noch feucht vom Reinigungsprozeß in Töpfe mit Kochscher Nährsubstanz eindrückte oder eintauchte, und aus dem jeweiligen Sterilbleiben oder der Zahl der aufgegangenen Keime Schlüsse auf den Wert der betreffenden Prozedur zog. Das Resultat seiner Experimente war, daß die Antiseptika zwar nicht zu entbehren seien, aber nur nach vorausgegangener sehr gründlicher Reinigung der Hände mit möglichst warmem Wasser, Kaliseife, evtl. mit Kleie mittels Bürste ihre bactericide Wirkung mit Erfolg ausüben. Am sichersten und schnellsten sollten desinfizieren 5 % Karbol oder 5 %iges frischbereitetes Chlorwasser; nächst diesem sei 1 $^0/_{00}$ Sublimat am wirksamsten.

Forster behandelte das Thema völlig unabhängig von Kümmell in gleicher Weise, angeregt durch die an verschiedensten Orten völlig sich widersprechenden Ansichten über die geburtshilfliche Abstinenz. Abweichend von der Methodik Kümmels ist nur der Umstand, daß er die Hände nach vollendeter Desinfektion nicht feucht in das Nährmedium eintauchte, sondern dieselben erst mit steriler Watte oder sterilisierten Tüchern gründlich abrieb, und sie zwecks Schutz vor erneuter Infektion durch Staubpartikelchen oder unbewußter Berührung mit irgendwelchen Gegenständen in ein steriles Tuch einhüllte. Nur bei Anwendung von Sublimat 0,5 und 1 auf 1000 nach gründlichster Reinigung mit Bürste, Seife und heißem Wasser erlangte er völlige Sterilität.

Angeregt durch diese widersprechende Ansicht Forsters nimmt Kümmell seine Untersuchungen von

neuem auf, jedoch ohne anderes Endresultat. Interessant ist in dieser Abhandlung der Versuch, die Desinfektionsmöglichkeit normaler und künstlich infizierter Hände in Parallelversuchen direkt zu vergleichen. Normale Hände wurden durch 3 Minuten langes Bürsten mit möglichst warmem Wasser allein nicht steril, durch darauf folgendes Abbürsten mit 5 % Karbolwasser oder frisch bereiteten aqua Chlori und aqua destilata aa hingegen stets keimfrei. Bei Anwendung von dem von Forster inaugurierten Sublimat 1 ‰ entwickelten sich in einigen Fällen spärliche Kolonien; Entwicklung trat nicht ein. Bei 0,3 % Tymollösung blieb die Impressionsstelle stets frei, nur zweimal zeigten sich Bakterienkolonien am Rande; bei Anwendung von 3 % Karbolwasser erfolgte fast ausnahmslos keine Entwicklung von Kolonien. Zur Desinfektion infizierter Hände hielt er eine fünfminutenlange Waschung und Bürstung, und nachheriges Abbürsten zwei Minuten mit Karbolsäure 5 % oder mit Karbolwasser erforderlich. Wenn der Vorbereitung mit Wasser und Seife Abbürsten mit Bor-, Thymol- oder Salicyllösung folgte, oder nach der Waschung mit Unascher Ichthyol- oder Sublimatseife, ließ sich Keimfreiheit der Hände nicht erreichen. Kümmmell glaubt also, die infizierte Hand sei schwieriger als die normale zu desinfizieren, obgleich er gar nicht versucht hat, ob bei der normalen Hand nicht auch mit drei Minuten Seifung und bloßem Abreiben mit Sublimat Sterilität erreicht wird. Er nennt als wichtigen Faktor einer erfolgreichen Händedesinfektion die Prophylaxe; das Fernbleiben von jeder Infektion sei in erster Linie anzustreben. Im Falle einer Infektion sei außer der Desinfektion der Hand, Kleiderwechsel nach dem Abbaden und Abseifen des ganzen Körpers notwendig.

Ein Markstein in der Geschichte der Händedesinfektion ist die 1888 veröffentlichte Abhandlung Fürbringers über Händedesinfektion. Ihm gebührt das große Verdienst, den Alkohol zwischen Waschung und Desinfiziens einge-

schaltet und besonders auf die Gefährlichkeit des Raums zwischen der Unterseite des freien Nagelrandes und der Fingerbeere, des „subungualen Raums“ hingewiesen zu haben. Von dem Gedanken ausgehend, daß der Finger aus dem subungualen Raum, „dem sichersten und hauptsächlichsten Schlupfwinkel für Mikroorganismen“ an die elastisch-brüchige, erstarte Nährgelatine weniger von seinem Inhalt abgibt, als an die ihn längere Zeit umspülende Flüssigkeit in Wundhöhlen, (mit anderen Worten, daß von dem Inhalt des Unternagelraums die Wunde infiziert, das Nährsubstrat aber steril gelassen werden kann), richtete er bei der Methodik seiner Experimente seine spezielle Aufmerksamkeit auf diesen Raum. Nach stattgehabter Desinfektion kehrte er mittels kurzer, durch die Enden seiner Klemmpinzette fixierter, und innerhalb dieser in der Flamme sterilisierter, dünner rauher Drahtstifte den Unternagelraum aus, ließ die Drahtstifte durch Lösung der Branchen in das Reagensglas mit der flüssiggemachten Gelatine fallen, und bewegte sie darin. In einigen Fällen benutzte er statt Drahtstifte schwedische Zündhölzer mit durch stark schrägen Schnitt entferntem Kopf, deren keilförmig verjüngte Enden er durch einen Schnitt mit sterilisierter Schere in die Gelatine fallen ließ. Obwohl Fürbringer die Zündhölzchen, die der tieferen Schicht frischer, d. h. gefüllter Schachteln entnommen waren, als brauchbar befunden hat, widerlegte das später Preindlsberger in seiner Arbeit experimentell. Von acht diesbezüglichen Versuchen erzielte er mit den Hölzern nur zweimal sterile Platten, während in den übrigen Fällen sich Bakterienkolonien von nicht geprüfter Natur entwickelten. Infolge der ungünstigen Resultate der zuerst angestellten Untersuchungsreihen vermutete Fürbringer, daß durch eine unvollständige Lösung und mangelhafte Entfernung der fetten Hautsekrete die zur Tötung der den Fingern anhaftenden Keime erforderliche innige Adhäsion der antiseptischen Lösungen verhindert werde. Robert

Koch brachte in seiner bereits weiter oben angeführten Abhandlung über Antiseptika den Nachweis, daß selbst das stärkste Desinfiziens machtlos an der hüllenden Fettschicht abprallt, und die eingeschlossenen Bakterien unberührt läßt. Um diese einhüllende Fettschicht zu entfernen, wandte Fürbringer zunächst freies Alkali, sodann, da sich dieses nicht als wirksam erwies, Aethylchlorid, Chloroform, Benzin und Aether an. Diese Mitetl haben neben der großen Feuergefährlichkeit noch den großen Nachteil der allzu schnellen Verdunstung, so daß die gelösten Fette sich wieder auf der Haut ausscheiden, infolgedessen die zu dünne, trennende Schicht zwischen Keim und Antiseptikum also nicht beseitigt, hingegen infolge der hervorgerufenen Trocknung der Epidermis ein Anhaften der antiseptischen Flüssigkeit noch erschwert wird. Die höchste vermittelnde Eigenschaft zwischen Mikroorganismen und nachfolgendem Desinfiziens besitzt der Alkohol, indem er einerseits die Haut während der Behandlung in feuchtem Zustand erhält, und so eine, die geeignete Adhäsion des Antiseptikums verhindernde Trocknung vermeidet, anderseits eine hohe fettlösende Eigenschaft besitzt. Fürbringer hat den Alkohol also lediglich auf Grund dieser beiden wichtigen Faktoren in die Händedesinfektion eingeschaltet, nicht im entferntesten wegen seiner etwaigen Bakterien tötenden Fähigkeit. Seine Vorschrift, welche mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit völlige Keimfreiheit der Hände ergeben sollte, lautet:

1. Die Nägel — ein Kürzen derselben ist nicht unbedingt notwendig — werden auf trockenem Wege von evtl. sichtbarem Schmutze befreit.

2. Die Hände werden eine Minute lang allenthalben mit Seife und recht warmem Wasser gründlich abgebürstet, insbesondere die Unternagelräume bearbeitet.

3. Darauf werden sie ebenfalls eine Minute lang in

Alkohol nicht unter 80 % gewaschen und darauf sofort vor dem Abdunsten desselben.

4. In die antiseptische Lösung, 3 %ige Karbollösung oder vielleicht 1—2 %iges Sublimat gebracht und mit dieser gleichfalls eine Minute lang gründlich bearbeitet.

Im Gegensatz zu Forster und Kümmell entscheidet sich Fürbringer nach 4 also nicht zu Gunsten eines der beiden Antiseptika. Ebenfalls, wie bei den Versuchen Forsters werden die so gereinigten Hände nicht feucht untersucht, sondern erst mit reinen, aber nicht besonders zubereiteten Handtüchern abgetrocknet. Bemerkt sei noch, daß Fürbringer im Gegensatz zu Kümmell fand, daß die Desinfektion desinfizierter Hände keine größeren Schwierigkeiten bereite, als die der normalen. Ja, im Gegenteil hätten oft die normalen Hände ein ungünstigeres Resultat ergeben. Er verstehe auch gar nicht, „warum die Bakterien in den Produkten des kranken oder faulenden menschlichen Körpers auch nur im allgemeinen eine größere Widerstandsfähigkeit, als den in anderem Unrat nistenden Mikroorganismen zukommen sollte."

Genaue Nachprüfungen der Fürbringerschen Arbeit durch Landsberg, Roux und Reyners, Boll und Preindlsberger ergaben teils wenig, mit den Anschauungen Fürbringers im Einklang stehende, teils nicht ganz so glänzende Resultate.

Landsberg begann seine Untersuchungen an der Haut von Leichen, und suchte durch Uebertragung exzidierter Hautstückchen auf den Nährboden die Beeinflussung aller, auch der tieferen Abschnitte der Haut durch die vorangegangene Desinfektion zu erkunden. Flache Hautstückchen wurden mit in der Flamme sterilisierter Schere und Pinzette abgetragen und in Reagensgläschen mit stark schräg gegossener Nährmasse fallen gelassen, mit steriler Platinnadel nach mehrfachem Hin- und Herschieben mit der Epidermisseite nach unten ausgebreitet. Er gelangte so zu folgenden 4 Ergebnistabellen:

1. Ausreichend bewährt haben sich:

5 Minuten langes Bürsten mit 10 %igem Creolinseifenspiritus,

5 Minuten langes Bürsten mit warmem Wasser und Kaliseife allein,

sowie mit nachfolgendem 1 %igem Sublimatwasser, saurem Sublimat, 5 %igem Carbolwasser, 3 %igem Creolinwasser, gesättigter Lösung von Natriumfluorsilicatum.

Aufpinseln von Jodtinktur,

Aufpinseln von 1 %iger und 10 %iger Lösung von Argentum nitricum,

5 Minuten langes Bürsten mit 3 %igem und 5 %igem Carbolalkohol,

5 Minuten langes Bürsten mit 1 %igen Thymolalkohol,

5 Minuten langes Bürsten mit 1 %igem Sublimatwasser.

2. Weniger ausreichend:

5 Minuten langes Bürsten mit saurem Sublimat,

5 Minuten langes Bürsten mit 4 % Borwasser,

5 Minuten langes Bürsten mit 33 %iger Lösung von liquor alum. acetici nach vorherigem Rasieren,

5 Minuten langes Bürsten mit Seifenspiritus gefolgt von 2 Minuten währender Bürstung mit 5 %igem Carbol- oder 1 %igem Sublimatwasser,

3 Minuten bezw. 2 Minuten lange Tamponreinigung mit Oelen resp. Fetten und Aether.

3. Die Mißerfolge überwogen bei:

5 Minuten langem Bürsten mit warmem Wasser und Natronseife,

5 Minuten langem Bürsten mit warmem Wasser und Unascher Desinfektionsseife,

5 Minuten langem Bürsten mit 10 %igem Carbolseifenspiritus,

5 Minuten langem Bürsten mit warmem Wasser und Kaliseife,

gefolgt von 2 Minuten langem Bürsten mit 3 %iger wässriger Lösung von Natr. chloro-borosum.

4. Wenig und gar nichts leisteten:

5 Minuten langes Bürsten mit Seifenspiritus,
5 Minuten langes Bürsten mit liqu. alum. acet. in 33,50 und 100 %iger Lösung,
5 Minuten langes Bürsten mit 3 %igem Creolinwasser,
5 Minuten langes Bürsten mit Alkohol absulutus,
5 Minuten langes Bürsten mit Aether sulfuricus.

Die besonders guten Erfolge der nur mit Wattetampons aufgetragenen Jodtinktur und des Argentum nitricum sucht Landsberger durch die Ungleichmäßigkeit des bearbeiteten Materials zu erklären. Bald war die Haut glatt und sauber, bald verunreinigt, runzelig, schuppend, bald haarlos, bald mit langen oder dichten Haaren bedeckt, mitunter auch durch Krankheitsprozesse verändert. Auch zieht er den Schluß, daß die Aufnahmefähigkeit für Mikroorganismen einerseits, die Durchdringlichkeit für die jene tötenden Mittel anderseits, sicher nicht die gleiche an der lebenden, wie an der toten Haut sei. Bei seinen Untersuchungen für die Händedesinfektion erlangte er weder mit der von Forster und Kümmell, noch mit der von Fürbringer angegebenen Methode absolute Keimfreiheit der Hände in allen Fällen (nur in 50 %). Was den Alkohol anbetrifft, so schreibt er ihm wohl einen gewissen vorteilhaften Einfluß zu, der aber mindestens durch die ihm anhaftenden Nachteile wettgemacht werde. Dies sei einerseits die Kostspieligkeit, anderseits die unangenehme Eigenschaft, Sprödigkeit der Haut, Stumpfheit der Finger, Kribbelgefühl hervorzurufen und so jegliche operative Tätigkeit zu erschweren. Auch die von Fürbringer betonte Zeitersparnis komme für ihn nicht in Betracht, da ihm nur 1 Minute mit Alkohol bearbeitete Hand zu wenig Vertrauen erweckend aussah. Eine detaillierte Desinfektionsvorschrift, mit Aufstellung von Zeitmaßen zu geben, hält er für nicht angebracht, weil sie infolge der

inviduellen Verschiedenheit der Haut der Hände des Einzelnen keine allgemeine Giltigkeit haben würde. Ueber die Methodik seiner Untersuchungen ist zu sagen, daß er sich der Fürbringerschen Methode bediente, jedoch mit verschiedenen Modifikationen. So benutzte er statt der großen Schalen mit Nährsubstanz nur für einen Finger durchgängige, weite, kurze Reagensgläser, sodann statt der Drahtstifte resp. Streichhölzer, ein an der Spitze und den Rändern abgestumpftes, schmales, fettes, vollkommen sterilisiertes Skalpell. Als Nährmedium führte er Agar-Agar ein, wodurch es ihm möglich war, die Reagensgläser im Brutofen bei Körpertemperatur zu halten. Gleich Kümmell unterließ auch Landsberger das Abtrocknen der Finger vor der Prüfung, weil er glaubte, daß eine feuchte Hand von ihren Anhängseln mehr an das Agar-Agar abgäbe, als eine trockene.

Geppert hat sich das unbestreitbare Verdienst erworben, in ganzem Umfange auf die Uebertragung von Spuren des Antiseptikums auf den Nährboden bei den Untersuchungsmethoden der Desinfektionsverfahren hingewiesen zu haben. Er hat geezigt, daß eine Hauptfehlerquelle die ungenügende Elimination des Antiseptikums bei der Abimpfung ist. Durch Versuche erklärte Geppert, daß die rein mechanische Entfernung, sei es Abtrocknen oder gewöhnliches Abspülen nicht genügt, sondern, daß nur eine völlige chemische Ausfällung des Antiseptikums ein richtiges Ergebnis liefert. Beim Sublimat erreichte er diese Ausfällung durch dünne Lösungen von Schwefelammonium. Er arbeitete mit wasserklaren Aufschwemmungen von Milzbrandsporen, welche er mit Sublimat 1 $^0/_{00}$ versetzte. Bei gewöhnlicher Probe sah er nach 3 Minuten Sublimateinwirkung kein Wachstum mehr. Bei Behandlung mit Schwefelammoniumlösung erlangte er beträchtlich andere Resultate, da er nach 15 Minuten langer Einwirkung stets noch Wachstum vernahm, nach einer Stunde noch Kulturen erhielt. Diese Versuche Gepperts sind von Nissen, Schäffer,

von Behring, Schimmelbusch in den Hauptpunkten bestätigt worden. Durch das unvermeidliche Uebertragen kleiner Mengen der antiseptischen Flüssigkeit in den Nährboden beim Abimpfen wird das Nährsubstrat in seiner Güte herabgesetzt, und kann so evtl. die Entwicklung von Keimen verhindert werden. Geppert gibt z. B. für Sublimat an, daß schon ein Zusatz von 1:200 000 zu einem Nährboden eine Entwicklungshemmung der eingebrachten Keime bedinge. Auch er gibt auf Grund seiner Untersuchungen der desinfizierenden Eigenschaften des Chlors verschiedene Desinfektionsmethoden an. Freilich hat er sie nicht selbst praktisch an der Hand ausgeführt.

1. Methode: Nach Reinigung der Hände mit Seife, Einreiben derselben mit einer Chlorkalkpaste, derart, daß sie von einer dünnen Schicht überzogen sind, darauf Eintauchen in eine Salzsäurelösung bis die Paste gelöst ist; sodann Wiederholung des Verfahrens an den Nägeln.

2. Methode: Nach erfolgter Seifenreinigung, Eintauchen der Hände nach je 2 Minuten abwechselnd in Chlorkalklösung und Salzsäurelösung, 6—7 mal wiederholt.

3. Methode: Ohne vorangegangene Seifenreinigung Eintauchen der Hände in konzentrierte Gentianaviolettlösung, dann für eine Minute in lauwarmes Wasser, hierauf Abspülen in Chlorkalklösung und Salzsäurelösung abwechselnd für je $^1/_4$ Minute bis zum völligen Schwinden der Farbe von den Händen.

Die Methoden stellen zweifelsohne keine Vereinfachung den bisherigen Desinfektionsmodis gegenüber dar.

Den Untersuchungen Gepperts Rechnung tragend, richtete Boll bei der Methodik seiner Experimente sein Augenmerk besonders auf die vollkommene Entfernung des Desinfiziens. Er berichtet unter diesen Gesichtspunkten die in der chirurgischen Klinik zu Breslau (von Mikulicz) übliche Methode der Händedesinfektion:

1. Reinigung der Fingernägel mit Nagelschere oder

Messer von sichtbarem Schmutz;

2. Abbürsten der Hände 3 Minuten lang mit warmem Wasser und Seife;

3. Abspülen der Hände ½ Minute in 3 %iger Karbollösung;

4. Eintauchen ½ Minute in ½‰ Sublimatlösung;

5. Ausreiben des Unternagelraumes und des Nagelfalzes mit Jodoformgaze, die in 5 %iger Karbollösung gelegen hatte.

Boll hatte in den 11 Versuchen in allen Fällen mittelst dieser Methode sterile Platten, nach seiner Auffassung also völlige Keimfreiheit gewonnen. Interessant ist der Umstand, daß er bei Anwendung von nur einem Antiseptikum oder Kürzung der einzelnen Prozeduren Keimfreiheit nicht erlangen konnte. Daraus folgerte er, daß die überaus günstigen Resultate besonders der Kombination der verschiedenen Antiseptika einerseits — (wie dies nach Baumgarten der französische Forscher Lépine 1886 bereits vor Boll ausgesprochen und durch Versuche zu erhärten geglaubt hat,) — dem besonders erfolgten Ausreiben der Nagelfalze anderseits zu verdanken sei.

Nunmehr stellt Preindelsberger vergleichende Studien über den Wert der Fürbringerschen, der eben erwähnten Mikuliczschen sowie der von Geppert angegebenen Methoden an. Erwähnt sei, daß der Autor im ersten Teil seiner Abhandlung, ähnlich wie Mittmann es vordem getan hat, Untersuchungen über die Bakterien der Hand anstellt und zu den 78 bekannten Mikroorganismen noch 11 weitere hinzufügt. Sodann kommt er an der Hand der Ergebnisse seiner vergleichenden Untersuchungen zu dem Endresultat, daß von den 3 von Geppert angegebenen Methoden keine praktischen Wert habe, da bei der oben erwähnten 1. Methode keine, bei der 2. nur nach einem Zeitaufwande von 40, 30 und 24 Minuten völlige Sterilität bei der 3. wiederum keine Keimfreiheit erzielt werden konnte.

Sowohl bei normaler, wie bei künstlich infizierter Hand ergab die Boll-Mikuliczsche Methode die besten Resultate, weit bessere jedenfalls, als die Fürbringersche.

Henke macht der Methodik Bolls verschiedene Vorwürfe: er habe nur Fingereindrücke angelegt, die einmal weniger empfindliches Reagens auf die an der Hand zurückgebliebenen Keime darstellen, als die Uebertragung der Contenta des Unternagelraums. Er habe außerdem immer nur mit Gelatineplatten gearbeitet, welche entschieden, weil sie nicht in den Wärmeschrank gebracht werden können, weniger Keime zu Tage fördern, als die Agarplatten. Henke selbst, der das Thema der Händedesinfektion unter dem Gesichtspunkte der Notwendigkeit der geburtshilflichen Abstinenz behandelt, kann wiederum mit der Fürbringerschen Methode bessere Resultate als wie mit der Mikuliczschen erlangen. Er gibt selbst folgenden Modus der Händedesinfektion an: Kurzhalten des Nagels zwecks Verkleinerung des mit Recht übel berüchtigten Subungualraumes. Vor der Waschung oder während derselben ein gründliches Entfernen des makroskopischen Schmutzrandes unter den Nägeln. Sodann kommt die Hauptsache, nämlich eine wirklich schonungslose Bürstung und Waschung in möglichst warmem Wasser, wohl nicht unter 3 Minuten Dauer, unter reichlicher Anwendung von Seife (Kaliseife). Besondere Aufmerksamkeit ist den Nägeln und dem Raum unter ihnen zu widmen, sowie auch den sich zugekehrten Seiten der Finger; es darf aber überhaupt kein Fleck der Hand verschont bleiben; Wechseln der Waschflüssigkeit. Dann kann ein Einschalten von Alkohol nach Fürbringer folgen, für unbedingt nötig hält er es nicht. Sublimat erscheint ihm das souveränste Desinfiziens. Wert ist auf leichtes Einreiben der desinfizierenden Flüssigkeit mit der Bürste zu legen. Zum Schluß kann noch ein Ausreiben des Subungualraumes mit Gaze, die in ein Antiseptikum getaucht ist, folgen.

Das Fazit seiner Untersuchungen ist die Schlußfolgerung, daß nicht in der geburtshilflichen Abstinenz eine rationelle und wirksame Prophylaxe des Wochenbettfiebers in Gebäranstalten zu suchen sei, sondern neben strengster Durchführung der allgemeinen Salubritäts- und Desinfektionsmaßnahmen in der Einführung eines möglichst vollkommenen und sorgfältig überwachten Händedesinfektionsverfahrens vor den geburtshilflichen Manipulationen und in der möglichst ausgiebigen Anwendung der prophylaktischen Scheidendouche.

Ist bisher der Alkohol von Fürbringer in die Desinfektionspraxis der Hände als Mittelglied eingeführt, sein Wert von den späteren Autoren mehr — oder weniger anerkannt, so stellt Reinicke ihn zuerst in den Vordergrund als wichtigstes Agens der ganzen Desinfektion, und gibt so Anlaß zu einer sehr lebhaften Diskussion. Er versprach sich nur dann Erfolg einer Desinfektionsmethode, wenn folgende 3 Hauptbedingungen erfüllt seien:

1. Eine völlige Keimfreiheit,

2. künstliche Infektion mit einer bestimmten Bakterienart, um möglichst gleiche Verhältnisse zu schaffen und nicht, wie bei Bakteriengemischen bald eine größere, bald eine geringere Lebensfähigkeit der Mikroorganismen gegenüber den beabsichtigten Eingriffen vor sich zu haben, wodurch zu Fehlschlüssen führende Resultate erzielt wurden; — Boll infizierte sich ebenfalls die Hände nicht mit Eiter oder Jauche, sondern mit Reinkulturen, um gegen das die Resultate trübende Eindringen von Luftkeimen völlig geschützt zu sein;

3. eine Bakterienart von großer Widerstandsfähigkeit. Reinicke stellte vergleichende Untersuchungen der verschiedensten Art an. Nachdem er mit einer Aufschwemmung des von ihm gezüchteten Katgutbazillus, dessen Widerstandsfähigkeit sehr groß war, sich die Hände 10 Minuten lang eingerieben und eine Stunde lang hatte trocknen lassen, nahm er zunächst eine Kontrollimpfung vor. Sodann wurde

der makroskopische Schmutz unter den Nägelrändern entfernt und 15 Minuten lang die Hände mit warmem Wasser, Seife und Bürste bearbeitet. Eine jetzt vorgenommene Abimpfung ergibt — wie auch zu erwarten war — zahlreiche Kolonien. Eine verstärkte mechanische Reinigung vermittelst weißem Sand (nach Sänger), der mit Schmierseife vermischt war, ergibt das gleiche Resultat. Die Anwendung von Karbolsäure, Sublimat, Trikresol und Chlorwasser ergeben ebenfalls keine völlige Keimfreiheit. Der von Geppert aufgestellten Forderung der möglichst vollkommenen Elimination des Antiseptikums suchte er dadurch Rechnung zu tragen, daß er die Hände nach der Anwendung desselben in heißem Wasser sehr sorgfältig abspülte. Verlängerte er die einzelnen Akte der Fürbringerschen Methode in der folgenden Weise:

1. Reinigen der Nägel,

2. 10 Min. langes Waschen der Hände mit warmem Wasser, Seife und Bürste,

3. 2 Minuten langes Bearbeiten mit 90 %igem Alkohol,

4. 3 Minuten langes Einwirken von Sublimat,

so erhielt er bedeutend bessere Resultate. Bei den Versuchen, den Anteil der einzelnen Komponenten der Fürbringerschen Methode am Erfolge derselben zu illustrieren, gelangte er zu dem überraschenden Resultate, daß er bei alleiniger Anwendung des Alkohols nach vorausgegangener Reinigung mit heißem Wasser, Seife oder Bürste ebenfalls Keimfreiheit der Hände erlangte. Ja, sogar ohne vorherige Seifenwaschung entwickelten sich bei alleinigem 5 Minuten langem Bürsten der Hand mit 96 %igem Alkohol keine Kolonien. Reinicke glaubt auf Grund dieser Versuche dem Alkohol nicht nur wie Fürbringer es getan hat, den „Löwenanteil“ an dem günstigen Resultat zuschreiben zu müssen, sondern er bezeichnet die alleinige Anwendung des Alkohols als das bei weitem wichtigste Mittel für

die Händedesinfektion. Die Wirkungsweise des Alkohols sucht er

1. in der fettlösenden Eigenschaft,

2. in der Fähigkeit durch Erhärtung der Hautoberfläche eine mechanische Entfernung von Keimen und Epithelien zu erleichtern, indem die härtere Schicht in Verbindung mit Fett und den darin sitzenden Bakterien mittels Bürste sich ausgibiger entfernen läßt.

Diese Theorie wird später von Poten nach eingehenden Versuchen für richtig erachtet. Eine spezielle bakerizide Eigenschaft schreibt Reinicke dem Alkohol nicht zu auf Grund des folgenden Versuchsergebnisses: er infizierte sich die Hände mit den Sporen des Kartoffelbazillus und erhielt nach kurzdauernder Alkoholbehandlung sterile Kulturresultate, während er andrerseits nachweisen konnte, daß diese Sporen durch einen $^3/_4$ stündigen Aufenthalt in Alkohol in ihrer Entwicklung nicht gehemmt wurden. Ein weiterer Beweis für seine Theorie lag schon in der einfachen Beobachtung, daß die Keime, mit denen er die Hand künstlich infizierte, nach der Alkoholwaschung, aus welcher die Hände steril hervorgingen, noch kulturell im Waschalkohol nachzuweisen waren. Vor allem auch auf Grund der klassischen Versuche Kochs (der mit den hochresistenten Milzbrandsporen arbeitete und an Seidenfäden angetrocknete Bakterien benutzte) über die Desinfektionsfähigkeit des Alkohols, welche zu dem Resultate führten, daß Milzbrandsporen Monate, ja Jahre lang im Alkohol keimfrei sich hielten, verneinte Reinicke eine bakterizide Kraft des Alkohols.

Poten unterzog die Reinickeschen Versuche einer genauen Prüfung und gelangte zu dem gleichen Ergebnis. Auch er schreibt dem Alkohol neben der fettlösenden noch eine höchst wichtige mechanische Eigenschaft zu. Er zeigte, daß Alkohol auf den Nährboden gebracht, das Aufkeimen von Kolonien in keiner Weise hinderte. Auch er brachte den vom Waschen übriggebliebenen Bodensatz auf Nährmaterial,

und erzielte ebenfalls die Entwicklung zahlreicher Kolonien. Hielt er die Hände nach der Alkoholwaschung 10 Minuten in heißes Wasser, so hatte er nur in einem Fünftel der angestellten Versuche Keimfreiheit. Er glaubt, daß dadurch die schrumpfende Wirkung des Alkohols auf die Haut verringert sei, resp. aufgehoben, und widerrät deshalb zwecks besseren Festhaltens der Keime in der geschrumpften Haut eine nachfolgende Anwendung von heißem Wasser. Falls ein Antiseptikum noch außerdem angewendet werden soll, so müsse es vor der Alkoholwaschung oder gleichzeitig mit ihr eingeschaltet werden. Abweichend von Reinicke stellt er fest, daß der 50 %ige Alkohol wirksamer sei als der von jenem benutzte 96 %ige. Gleichbedeutend mit dem Einfluß des heißen Wassers nach erfolgter Alkoholbehandlung, erachtet er das Verweilen der desinfizierten Hand für längere Zeit im Wundsekret, d. h. er glaubt dadurch eine eventuelle Aufhebung der schrumpfenden Wirkung des Alkohols zu erblicken und damit zugleich eine Verringerung der Keimfreiheit. Aus diesem Grunde kommt für ihn die Alkoholdesinfektion nur für kleine Eingriffe in Betracht.

Den glänzenden Ergebnissen Reinickes stehen die Ergebnisse der Versuche von Krönig schroff entgegen. Musterhaft ging dieser Forscher bei seinen Experimenten vor. Er unterzog künstlich mit Milzbrandsporen infizierte Leichenhaut einer gründlichen Desinfektion mit Alkohol, wobei er die von Reinicke geforderte Zeit zur Erreichung der Keimfreiheit um das dreifache erhöhte, sodann brachte er Stückchen hiervon Mäusen unter die Haut des Rückens auf ganz kurze Zeit.

Alle so behandelten Tiere gingen ein an Milzbrand. Gleichzeitig impfte er Material auf Nährböden über, und in allen Fällen zeigte sich Entwickulng von Kulturen. Aus diesen Versuchen, welche, was Klarheit und Schärfe in dem Ausschalten von Fehlerquellen anbetrifft, musterhaft sind, folgerte Krönig, daß die Theorie der mechanischen Fort-

schwemmung der Bakterien durch den Alkohol falsch sei, im Gegenteil derselbe halte sie durch Schrumpfung der Haut zurück. Es sei die Alkoholdesinfektion mithin nur eine „Scheindesinfektion"; durch Auslaugung durch die Körpersäfte werde ihre Wirkung aufgehoben. Er stehe auf dem Standpunkte, daß durch keine der bisherigen Desinfektionsmethoden völlige Keimfreiheit der Hände erreicht werden könne.

Ein eifriger Verteidiger der Ansichten Reinickes ist Ahlfeld, der den Alkohol als selbständiges Händedesinfektionsmittel in die erste Reihe gestellt und die nach ihm benannte „Heißwasser-Alkoholmethode" proklamiert hat. Er ging anfangs nur von zweierlei Gesichtspunkten aus bei seiner Arbeit:

1. haben wir in der Alkoholdesinfektion ein Mittel, um geburtshilflichen Untersuchungen und geburtshilflichen Operationen die Infektionsgefahr, die mit Einführen des Fingers und der Hand verbunden ist, zu nehmen!

2. Bewirkt die Alkoholdesinfektion eine Keimfreiheit der Hand mit der Sicherheit, daß man eine geburtshilfliche Untersuchung als Ursache des im Wochenbett auftretenden Fiebers ausschalten kann?

Erst durch spätere Untersuchungen will er den Nachweis bringen, daß die Heißwasser-Alkoholmethode die sicherste und brauchbarste Händedesinfektionsmethode auch für den Chirurgen sei. An einer sehr großen Anzahl von Hebammenschülerinnen und Praktikanten läßt er die Waschungen nach Reinickes Vorschriften und mit Abänderung derselben vornehmen. Bei der bakteriologischen Prüfung der erhaltenen Resultate begnügt er sich vorwiegend mit der Untersuchung eines Fingers (da er bei seinen Schülern die Erlaubnis zur Untersuchung Schwangerer und Gebärender von dem Nachweise der erfolgreichen Ausführung der Händedesinfektion abhängig machte) nach der Für-

bringerschen Hölzchenmethode. Aber Ahlfeld begnügt sich nicht mit der Ausräumung des Nagelfalzes und des Unternagelraumes, sondern er schabt noch am Ulnarrande und Rückenseite des Fingers beginnend, die gesamte Fläche des Fingers ab, bei erhobener Hand mit dem Auskratzen der Fingerzwischenräume und der Radialseite aufhörend. Vor Beginn des Versuches findet eine Waschung der Hände mit heißem Wasser und Seife statt, 5—20 Minuten. Als Nährboden für die Kulturprüfung wurde in der Hauptsache Bouillion benutzt. Durch die 5—20 Minuten nach erfolgter Alkoholreinigung ausgedehnte Auslaugung durch heißes Wasser sucht er den von König erhobenen Vorwurf der Scheindesinfektion zu widerlegen. Den bisherigen Meinungen von Koch, Fürbringer, Reinicke, Poten und König widersprechend, schreibt Ahlfeld dem Alkohol selbst eine bakteriziede Eigenschaft zu. Er hält für wahrscheinlich, daß eine Kombination der Wasser entziehenden Eigenschaft mit einer spezifischen Giftwirkung zum Absterben der Bakterien den Anlaß gibt. Ueber eine bakteriziede Eigenschaft des Alkohols berichtet Buchholz 1876 zuerst. Durch Koch wurde ihm jedoch jede bakteriede Eigenschaft wie weiter oben bereits angeführt, abgesprochen. Ahlfeld und Vahle stellten nun Reagensglasversuche an, welche die bakteriziede Wirkung des Alkohols in der Tat feststellten. Die Vorschriften Ahlfelds zur Heißwasser-Alkoholdesinfektion sind folgende:

I. Einfache Reinigung der Hand:

1. Reinigung, Kürzung und Glättung der Nägel,

2. 3—5 Minuten dauernde Waschung mit möglichst warmem Wasser, Seife und Bürste.

3. 2—3 Minuten Bürsten, besonders der Hand, mit der die Untersuchung ausgeführt werden soll, mit dem 96 %igen Alkohol und Schmierseife.

4. Hieran anschließend stülpt man einen Flanell, der immer wieder mit Alkohol benetzt wird, über die zu des-

infizierende Hand, und jeder einzelne Finger, die Hand, der Vorderarm bis zum Ellbogen wird 2—3 Minuten mit dem Flanell bearbeitet.

Als Seife benutzte Ahlfeld gewöhnliche Toilettenseife, da Versuche mit Schmierseife ungünstiger ausfielen, da einerseits die Schmierseife nicht in wünschenswerter Weise schäumte, und anderseits sie schwer wegzuschwemmen war, so daß sie dem nachfolgenden Alkohole ein Hindernis für seine Tiefenwirkung abgeben könnte.

II. Verschärfte Händereinigung:
beide Hände und Vorderarme werden in der obigen Weise vorbereitet. Die Desinfektion erfordert dann insgesamt 15 Minuten.

Bei langdauernden Operationen führt Ahlfeld die Wiederholungsdesinfektion aus, d. h. die Hände werden während der Operation wiederholt in warmem Wasser abgewaschen und sodann nochmals mit Alkohol kurze Zeit abgerieben.

Ahlfeld hat im Laufe der folgenden Jahre eine Anzahl von Arbeiten erscheinen lassen, welche wir der Einfachheit halber gleich bei Aufzählung der Ansichten seiner Gegner anführen wollen, soweit sie unser Interesse erregen.

Fürbringer nähert sich immermehr den Reinicke-Ahlfeldschen Anschauungen, jedoch glaubt er, daß die günstigen Resultate der Hände nur mit Alkohol noch nicht eine dermaßen unwandelbare Größe darstellen, daß sie Kollegen zwängen, ohne Nachteil auf die Antiseptika zu verzichten."

Wir möchten hier eine interessante Tatsache feststellen, die in der bisher vorliegenden Literatur über Händedesinfektion nirgends angeführt wurde. Fürbringer hat in seiner ersten so viel Aufsehen erregenden Veröffentlichung ebenfalls, wie später Reinicke, Versuche über den Erfolg der einzelnen Komponenten seiner Desinfektionsmethode an-

gestellt, und beschreibt zu diesem Zwecke 2 Versuchsreihen von je 4 Versuchen. In jeder dieser Reihen steht einer dieser Versuche im Widerspruch zu den anderen 3.

In der ersten Versuchsreihe ergibt Seifenwaschung und alleinige Anwendung von Alkohol ein besseres Resultat, wie Seife, Alkohol, Sublimat. In der zweiten Versuchsreihe hat Alkohol und Sublimat ohne Seifenwaschung wiederum bessern Erfolg als Seife, Alkohol und Sublimat.

Diese Widersprüche sucht Fürbringer durch Fehler in der Technik zu erklären. Er nahm also 25 % Fehlerquellen an und stellte weitere Versuche dieser Art nicht an, weil „eine Fortsetzung der Versuche die Resultate möglicherweise erheblich verschoben, am Gesetz aber nichts Wesentliches geändert haben würde." Eigentlich ist es merkwürdig, daß erst nach 6 Jahren die von Fürbringer absichtlich unterlassene Fortführung dieser Versuche — weil sie nicht in seine Theorie paßten — wieder aufgenommen wird, und zwar von Reinicke und mit dem Ergebnis, daß nicht Fehlerquellen die Ursache des abweichenden Verhaltens obiger Versuche, sondern die „mechanisch" wirkende Eigenschaft des Alkohols.

Gleichzeitig mit Freyhan stellt Fürbringer Reagensglasversuche über die keimbeeinflussende Kraft des Alkohols an. Um den Vorwurf Krönigs, der Alkohol bewirke Scheindesinfektion zu widerlegen, wurden hanfkorngroße Partikel von Nagelschmutz nach vorgängiger Anfeuchtung während 3 Minuten in Alkohol von verschiedener Konzentration gelegt und darin im festen Nährboden verteilt. Von 90 %igem Alkohol erhielt er in 45 % der Versuche, mit 70 % Alkohol in 33 %, mit 50 % Alkohol in 28 % Sterilbleiben der Gelatine. Es konnte hier in der Tat dieses günstige Resultat nicht durch eine irritierende Schrumpfung und Härtung der Haut vorgetäuscht sein. Gleich Ahlfeld steht auch Fürbringer auf dem Standpunkte, daß

Krönigs Anforderungen an ein Händedesinfiziens zu hohe seien, wenn er verlangt, daß auch die pathogenen Mikroorganismen mit Dauerform an der Hand vernichtet werden müßten. Ist doch die Meinung Krönigs, daß noch sehr viele uns in ihren Eigenschaften völlig unbekannten Bakterienarten bei der Genese des Puerperalfiebers beteiligt seien, nicht den klinischen und bakteriologischen Erfahrungen entsprechend. Fürbringer kommt selbst zu der Ueberzeugung, daß seine anfänglichen Desinfektionsvorschriften: 1 Minute Waschen, 1 Minute Alkoholvorbereitung, 1 Minute Sublimatdesinfektion, betreffs der Zeiten nicht genügend seien und verlängert sie dementsprechend, etwa wie Landsberg zuerst getan hat.

Schäffer hält zwar den Alkohol nicht für bakterizid, spricht ihm aber eine keimhemmende Eigenschaft zu. Nicht günstige Resultate sind seiner Meinung nach zum Teil auf die Beschaffenheit der Hände selbst zurückzuführen. Tiefes Nagelbett, stark hervortretender Nagelfalz, rauhe, rissige Epidermis, lange Nägel sind für ihn schwerwiegende Momente für das glückliche Gelingen, ebenso wie ein gewisses Verständnis und eine energische Ausführung.

Ueberraschend schlecht sind die Ergebnisse der Untersuchungen Leedhamgreens über den Wert der Heißwasser-Alkoholmethode, obwohl die Art der Ausführung am meisten im Einklang steht mit dem Verfahren Ahlfelds. Gegenüber den mehr als 1000 Untersuchungen Ahlfelds scheinen diese Versuche — 31 an der Zahl — keine größere Bedeutung zu haben, zumal der englische Forscher nicht angibt, wie Ahlfeld richtig bemerkt, wie lange das Wasserbad nach Gebrauch des Alkohols in Anwendung gekommen ist, und ob die Versuchspersonen schon vorher in der Heißwasser-Alkoholdesinfektion unterrichtet waren. Gerade auf den letzten Punkt legt Ahlfeld riesiges Gewicht. Sagt er doch, daß die Heißwasser-Seife-Alkoholdesinfektion gelernt und geübt werden muß, weil man nur dann die Sonder-

heiten seiner Hand, speziell seiner Finger beachtet, wovon der Erfolg abhängt. Die Hände müssen seiner Meinung nach vorbereitet werden für die Desinfektion durch sehr sorgfältige Pflege. Die Hände der in den Unterricht eintretenden Hebammenschülerinnen und Praktikanten sind anfangs meist für die Desinfektion ungeeignet, und erst durch warme Seifenhandbäder, Bestreichen der Hand mit einem milden Fett, Tragen von Handschuhen in der Nacht und bei rauhem Wetter, Vermeidung roher die Haut schädigender mechanischer Arbeiten läßt sich auch eine anfangs wenig geeignete Hand in 8—14 Tagen umwandeln. Auch sei eine gewisse körperliche und geistige Anstrengung bei der Ausführung notwendig, ein gewisses Gefühl wissenschaftlicher Exaktheit und der Verantwortung.

Ganz den Ansichten Ahlfelds schließt sich Koblank an. Er befürwortet die Heißwasser-Alkoholmethode in jeder Beziehung und stellt den Alkohol als bestes und sicherstes Desinfektionsmittel hin.

In einer größeren Anzahl von exakten Untersuchungen stellen Epstein und fast gleichzeitig Minervi die Stellung des Alkohols als Desinfektionsmittel fest. Epstein arbeitet mit der Kochschen Fadenmethode, die er dadurch modifizierte, daß er nur die Elementarfasern eines zerlegten Seidenfadens benutzte. Die Versuche ergaben zweifelsfrei, daß der Konzentrationsgrad des Alkohols für seine Wirksamkeit von größter Bedeutung und Wichtigkeit ist. In 50 %igem Alkohol keimten nach 10 Minuten Pyocyoneus, Prodigiosus und Staphylococus nicht mehr aus, oder entwickelten sich langsamer. In 80 % Alkohol wurden diese Keime nicht getötet; %absoluter Alkohol hatte keinen Einfluß. Minervi fand, in gleicher Weise experimentierend, ebenfalls, daß der absolute Alkohol nur eine sehr geringe bakterizide Kraft habe, 70 %iger wirke am besten; hier gelang die Abtötung des Staphylococus aureus nicht vor einer 10 Minuten dauernden Einwirkung, Alkohol von 50 % hatte noch chwä-

chere Wirkung. Gleichfalls wuchs die bakterizide Wirkung des siedenden oder unter Druck stehenden Alkohols mit seinem Wassergehalt. Ahlfeld, Vahle und mit ihm Winckler erklärten diese Resultate durch die von Epstein und Minervi gebrauchte Methodik. Sie stehen nämlich auf dem Standpunkte, daß der Alkohol auf feuchte Bakterien intensiver wirke als auf trockne. Die bisher bei den Bakteriologen übliche Methode, die Wirkung verschiedener Desinfizientien an Bakterien zu kontrollieren, die an Seidenfäden angetrocknet waren, trägt die Schuld, warum man die Wirkung des Alkohols gegenüber den Bakterien, die als Eitererreger wirken und Sepsis herbeiführen, verkannt hat, sagt Ahlfeld. Und Winkler bestätigt dies; „Ein Vergleich dieser letzten Versuchsreihe, bei den Bakterienaufschwemmungen zur Verwendung kommen, mit den oben angeführten mit Fäden angestellten Versuchen fällt unstreitig zu Gunsten der ersteren aus.“ Bedeutend ist der Unterschied bei dem absoluten Alkohol: 11,17 % Erfolg bei der Faden- gegenüber 100 % bei der Aufschwemmungsmethode. Es läßt sich so leicht erklären, weshalb Epstein und Minervi dem 50 %igen Alkohole die beste Wirkung zuschreiben. Sie arbeiteten mit trocknen Fäden. Den höher konzentrierten Alkoholen fehlt das zur Vorbereitung und Imprägnierung der Fäden nötige Wasser. Bei dem noch wasserreicheren 25 %- und 40 %igen Alkohol ist die spezifische Alkohlwirkung für ein günstiges Resultat zu gering. Kommt hochprozentiger Alkohol mit Bakterien in trocknem Zustande oder in trocknem Medium in Berührung, so bildet sich sofort eine äußere Gerinnungsschicht um die Bakterien und verhindert dem Alkohol den Zugang.

Diese Angaben sind später von Saul, Salzwedel, Elsner, Barsikow, Poten, Tjaden, Haegler und anderen mehr bestätigt worden, von letzterem nur für den hochprozentigen Alkohol.

Da nun die Ansichten hinsichtlich der Konzentration

des zu verwendenden Alkohols auseinandergehen, so entstehen verschiedene Modifikationen des Fürbringerschen Verfahrens:

Mikulicz übte während des Wintersemesters 1896/97 die Desinfektionsmethode nach Fürbringer:

1. 3—5 Minuten lang Waschung mit Wasser, Seife und Bürste,

2. 1—2 Minuten lang Behandlung mit Alkohol 70 %,

3. 2—3 Minuten lang Desinfektion mit Sublimat 1: 1000.

Später modifizierte er diese Methode in folgender Weise:

1. Waschen in heißem, fließendem Wasser mit Seife und sterilisertem Holzbüschel,

2. Nagelreinigung.

3. Nochmalige Reinigung mit fließendem, heißem Wasser, Seife und steriler Bürste,

4. Abbürsten mit 70 %igem Alkohol,

5. Reinigung mit 1 %iger Lysol resp. 1 %iger Sublimatlösung,

6. Eintauchen der Fingerspitzen in Jodtinktur und Abspülen in Lysol. (Diese Modifikation hat Mikulicz Anfang Januar 1898 bei Roux in Lausanne kennen gelernt).

Gottstein stellte über die obige Desinfektionsart Versuche an, ebenso über die Ahlfeldsche Heißwasser-Alkoholmethode. Er benutzte zur Prüfung die Fingereindruckmethode und als Nährmedium Agar-Agar. Bei der großen Anzahl von Versuchsfehlern, die die Entwicklung der Keime hindern können, kommt er zu der Ansicht, daß nicht die Anzahl der keimfreien, sondern die Zahl der infizierten Hände maßgebend für die Beurteilung der Resultate sei. Gleich Krönig hält er die Alkoholdesinfektion für eine Scheindesinfektion, da sich nach vorausgegangener Alkoholwaschung in $^1/_{10}$ der Fälle, nach folgender ergibiger Waschung in $^5/_{16}$, also fünfmal so oft infizierte Hände ergaben. Die Gesamtresultate ergaben in 50 % infizierte Hände.

Gleich Krönig hält Gottstein also eine voll-

mit absoluter Sicherheit zu erreichende Sterilität der Hände für unmöglich.

Tillmanns verfährt nach folgendem Modus:

1. Nagelreinigung auf trockenem Wege, ev. Verschneiden der Nägel mit der Nagelschere.

2. Hände und Vorderarme mit Seife, Bürste und Wasser von 35 C. bearbeiten.

3. Hände 1 Minute mit 50%igem Alkohol einreiben und vor dem Abdunsten,

4. 2—3 Minuten mit heisser Sublimatlösung 1:1000 abbürsten.

5. Schließlich mit steriler, in Sublimatlösung angefeuchteter Mullkompresse abreiben.

Eine bakteriologische Untersuchung des Erfolges konnten wir in der Literatur nicht finden, es sprechen aber durchaus günstige Erfolge des Autors dafür.

Nach A. Klemm modifizierte Tillmanns später dieses Verafhren in der folgenden Weise:

1. Trockne Reinigung der Nägel, des Nagelbettes und Nagelfalzes durch einen sterilen Nagelreiniger und durch eine sterile Nagelschere.

2. Waschen der Hände und der Vorderarme mit Seifenspiritus und lauwarmem Wasser mittels Bürste.

3. Nochmalige gründliche Reinigung der Hände und Vorderame mit 1%iger Sublimatlösung, welche 20 % Alkohol enthält.

5. Abreiben der Hände und besonders der Fingerspitzen mit einer sterilen Mullkompresse, welche mit derselben Sublimat-Alkohollösung angefeuchtet ist.

Gestützt ist dieses Verfahren einzig und allein auf die von Krönig und Paul hervorgehobene Tatsache, dass die Desinfektionswirkung wässriger Lösungen von Mercurichlorid durch Zusatz von bestimmter Mengen von Aethyl- und Methylalkohol sowie von Aceton wesentlich erhöht wird.

Der Seifenspiritus soll der mechanischen Reinigung dienen und gleichezitig die fettlösende Eigenschaft des Alkohols haben. Durch die nochmalige Waschung mit Seifenspiritus soll lediglich dem nachfolgenden Desinficiens der Weg gebahnt werden durch das Eindringen des Alkohols in die Epidermis. Die Sublimatalkohollösung ist eine 1‰ige wässrige Sublimatlösung, welche 20 % Alkohol enthält. Durch den Alkoholzusatz soll eine leichtere Adhäsion, sowie ein schnelleres, tieferes, durch Trockenheit oder fettige Beschaffenheit der Haut- oder Zelloberfläche nicht beeinflusstes Eindringen des Desinficiens bewirkt werden. Klemm gibt als Vorzüge der Methode an: vor allem unbedingte Sicherheit des Erfolges, Superiorität über alle anderen Verfahren, und beträchtliche Zeitersparnis, da die gesamte Dauer nur 5 Minuten beträgt. Wir können nur hierzu bemerken, dass diese immerhin ziemlich vielversprechenden Behauptungen durch bakteriologische Untersuchungen nicht erhärtet sind. Jedenfalls ist es sehr fraglich, ob die von Tillmanns aufgestellten fünf Akte seiner Methode in 5 Minuten sorgfältig ausgeführt werden können. Uns erscheint vielmehr diese Methode komplizierter, als die Fürbringersche Muttermethode.

Eine tatsächliche Vereinfachung bestrebten die von Mikulicz angegebene Seifensperitus-Methode und die von Schleich empfohlene Marmorstaub-Seifendesinfektion der Hände.

Mikulicz glaubte, angeregt durch die guten Resultate der Heisswasser-Alkoholmethode, die Wirkung der Seife und des nachfolgenden Alkohols in einem Prozess vereinen zu können durch Anwendung des Seifenspiritus, und so Zeitersparnis und bedeutende Vereinfachung des Verfahrens zu gewinnen. Bereits Landsberg und Reinicke stellten vorher Versuche über die Wirksamkeit des Seifenspiritus an. Landsberg, der den geringwertigen Hebra'schen Seifenspiritus, und Reinicke, der ebenfalls einen Spiri-

tus von sehr geringem Spiritusgehalt benutzte, konnten keine günstigen Resultate erwarten.

Mikulicz benutzte den nach der Pharmacopoea Germ. Ed. 3 zusamemngesetzten Spiritus saponatus officinalis, der nach seiner genaueren Untersuchung folgende Zusammensetzung hat:

10,2	Teile	Kaliseife,
0,8	„	unverseiftes Olivenöl,
1,0	„	Glyzerin,
43,0	„	Alkohol,
45,0	„	Wasser.

Mikulicz betont die experimentell festgestellte bakterizide Wirkung auf Staphylococcen, seine besondere Tiefenwirkung, seine Ungiftigkeit und Geruchlosigkeit, sowie seine langanhaltende Wirksamkeit und seine Billigkeit.

Paul und Sarwey nahmen mit 7 Versuchspersonen 12 Kontrollversuche vor. Sie nahmen nach erfolgter Seifenspiritus-Desinfektion ein Handbad und rieben sodann die Hand mit sterilem Sand ab, um nunmehr Badewasser und Sand auf Keime zu untersuchen. Auch mit scharfem Löffel wurde von der Haut direkt abgeimpft. Paul und Sarwey suchten den Zutritt von Keimen von außen her zu verhindern durch Anwendung eines geheizten Kastens, in dem sich die zu untersuchenden Hände ungefähr 4 Stunden befanden. Vergleichsweise wurde auch die Ahlfeldsche Heisswasser-Alkoholmethode geprüft. Die Erfolge beider Methoden werden von den Autoren für gleichwertig erachtet. Von der Mikulicz'schen Methode sagen sie zusammenfassend: „Normale mit zahlreichen Keimen behaftete Tageshand erleiden durch die Spiritusdesinfektion nach von Mikulicz eine derartige Aenderung in ihrer bakteriologischen Beschaffenheit, dass ihnen im Vergleich zu vorher nur wenige Keime mit harten Hölzchen entnommen werden können; nach längerem Aufenthalt der Hände

in warmem Wasser und wiederholter mechanischer Bearbeitung wird die Abnahme von mehr oder weniger zahlreichen Keimen in allen Fällen möglich."

Ahlfeld widerlegt diese Schlüsse an Hand der diesen Versuchen beigefügten Tabellen mit Recht, und leitet eine Superiorität seines Verfahrens vor dem von Mikulicz angegebenen ab.

Hanel stellt ebenfalls Experimentaluntersuchungen über die Seifenspiritus-Desinfektion nach von Mikulicz an. Er bedient sich der Fingereindruck-Methode und der Auskratzungs-Methode. Vor allem stellt er Versuche an über die Dauerwirkung des Verfahrens. Er will 52,4 % Sterilität bei der Fingereindruck-, 54,4 % Sterilität bei der Auskratzungs-Methode gehabt haben bei einer Versuchsreihe von weit über 100 Fällen. Bei einer anderen Serie von 222 Desinfektionsversuchen gewinnt er sogar 70,2 % Sterilität, da in 156 Fällen nicht ein einziger Keim aufging. Dass bei solch glänzenden Resultaten Fehlerquellen vorliegen, erscheint uns zweifelsfrei. Sei es, dass das Desinficiens nicht genügend im Sinne Geppert's entfernt worden ist, sei es, dass die Beobachtung der Platten und Agarröhrchen nur 3 Tage, also zu kurze Zeit stattfand.

Ahlfeld unterzog das Seifenspiritus-Verfahren ebenfalls einer genaueren Untersuchung. An 39 Versuchspersonen, die bereits im Desinfizieren unterrichtet, und in der Alkoholdesinfektion geübt waren, erzielte er 12 günstige, 27 ungünstige Resultate, also 30,8 % Erfolg. Ahlfeld glaubt, dass Hanel annähernd dieselben Erfolge bei Anwendung von 50 %igem Alkohol unter sonst gleichen Bedingungen gehabt hätte. Um Wiederholungen zu vermeiden, sei gleich hier erwähnt, dass Haegler auf Grund seiner bakteriologischen Untersuchungen zu dem Schlusse kam, dass die Desinfektion mit Seifenspiritus nach von Mikulicz ebenso wie die Desinfektion mit der Ahlfeld'schen Heisswasser-Alkoholmethode eine Scheindesinfektion

ist. Die Waschung der Hände mit Seifenspiritus als Vorbereitung für eine Sublimatdesinfoktion bezeichnet er als „ganz unsinnig", weil durch die Seife, die den Händen anhaftet, das Sublimat zersetzt (unlösliche Hg-Verbindung) und dadurch unwirksam wird. Die von Klemm so schön gepriesene Methode Tillmanns wäre somit hinfällig, wie wir daraus schließen. Haegler bestätigt Ahlfelds Ansicht, was die Versuche Hanels anbelangt, insofern, als er in der Tat bei Anwendung von 50 %igem Alkohol bei der bakteriologischen Prüfung ungefähr dieselben Resultate wie mit Seifenspiritus hatte. Nur ein Unterschied zeigte sich: die sichtbaren Verunreinigungen wurden mit Seifenspiritus nicht so vollkommen entfernt, und die Lockerung und Ausstoßung der oberen Epidermislager war geringer. Die Art der Wirkungsweise des Seifenspiritus ist in seiner Zusammensetzung begründet. Da er freies Alkali, und sogar unverseiftes Olivenöl enthält, kann er eine Auflockerung der Epidermis durch Alkali auf keinen Fall bewirken. Die Entfernung des makroskopischen Schmutzes wird vielmehr verursacht durch das mechanische Abreiben der Hände mit einem in Seifenspiritus getauchten Mullstück. Die Tiefenwirkung bewirkt der Alkohol, nicht die Seife. Auf der Oberfläche der Hand und in ihren Vertiefungen wird unzersetzte Seife deponiert; so erklärt sich die Beobachtung von Mikulicz, daß unter den Zwirnhandschuhen die mit Seifenspiritus behandelten Hände während einer gewissen Zeit weniger Keime abgeben, als die mit Alkohol gereinigten. Erschwert doch die auf den Händen liegende Seifenschicht die Abgabe der Keime. Schon Unna hat 1886 vorgeschlagen, die Hände zu diesem Zwecke mit einer Schicht Seife zu überziehen, ein Vorschlag, der keine Beachtung fand, weil an der unbedeckten Hand in eine solche Schicht nach wenig Minuten schon Lücken gerissen wurden.

Vollbrecht versuchte eine feste Form des Seifen-

spiritus einzuführen. Zirka 40 g der Masse, welche 97 %igem Alkohol und 5—6 % Seife enthält, werden mittelst steriler Bürste aufgetragen, und zwar wird solange gebürstet, bis der Alkohol verdunstet ist. Nach Klemm werden hierdurch weder Schmutz, noch Fett, noch Bakterien entfernt, da keine Verwendung des Seifenspiritus im Ueberschuß stattfindet, und daher auch die durch den Alkohol gelösten und die verseiften Stoffe nicht einmal mechanisch von der Hautoberfläche fortgeschwemmt werden, sondern nach dessen Verdunstung als Niederschlag zurückbleiben. Darin enthaltene Bakterien sind durchaus nicht alle nach der kurzen Alkoholeinwirkung abgetötet und bilden eine stete Infektionsgefahr.

Schleich sucht ebenfalls zu vereinfachen. Durch seine Marmorstaubseife (Sapo domesticus, dreifachen Volumen von gesiebtem Marmorstaub in bestimmter Korngröße, 4 % Lysol und etwas ammoniakalische Wachs- und Stearinpaste) wollte er im Stande sein, Entfettung, Lockerung der obersten Epidermisschicht, Entfernung derselben und außerdem Verschluß der Ausführungsgänge von Hautdrüsen und Haarbälgen in einem Akt fertig zu bringen. Also innerhalb von 3 Minuten sollte diese Seife vollkommene Sterilität erzeugen. Fettlösend sollte der Ammoniak und die Stearinpaste wirken; letztere soll in hohem Maße Fett emulgieren. Die Lockerung der Epidermis wird durch den Seifenkörper und den Ammoniak bewirkt. Mechanisch entfernt soll der Schmutz und die abgestoßenen Zellen durch den gleichmäßig verteilten Marmorstaub werden. Zur Händedesinfektion wird vermittels eines sterilen Spatels die Seifenmasse, die eine teigige Konsistenz hat, dem sterilen Gefäß entnommen und auf der Hand fast bis zur Trockenheit allseitig verrieben, die Hand sodann mehrmals mit Wasser abgespült und mit neuer Seifenmasse bearbeitet; dazwischen gründliche Reinigung des Unternagelraumes und Nagelfalzes. Nach letztmaligem Abwaschen wird die

Hand mit einem frischen Handtuch getrocknet, mit einem zweiten Handtuch soll die trockene Hand noch gebohnert werden, d. h. es soll das zurückgebliebene Wachs tüchtig verrieben werden. Bakteriologische Prüfung ergab ausnahmslos Sterilität. Nachprüfungen von Sarwey und Paul, Ahlfeld, Krönig und Blumberg, Schenk, Zaufal und Haegler ergaben, daß der Schleichschen Marmorstaubseife wohl eine ausgezeichnete mechanische Wirkung zugeschrieben werden muß, aber keineswegs eine solche hohe desinfizierende Kraft. Keiner der angeführten Autoren erhielt auch nur in einem einzigen Falle Sterilität. Haegler betont mit Recht, daß dieser verschiedene Ausfall der Beurteilung an der Methodik Schleichs liegt. Die angeblich glänzende exakte bakteriologische Prüfung war durchaus ungenügend. Schleich benutzte zur Abimpfung die Platinöse oder Nadel und die Stichkultur in Nährgelatine. Er impft von der abgetrockneten gebohnerten Hand ab. Von einer trockenen Handfläche lassen sich aber bekanntlich auch mit intensiver wirkenden Abimpfungsmitteln nur wenig Keime gewinnen. Haegler benutzte bei seinen Experimenten die Fadenmethode. Seidenfaden dickster Nummer von 20 cm Länge werden in kurzem Reagensgläschen sterilisiert. Mit einer geglühten Arterienklemme wird der Faden aus dem Reagensglas, dessen Rand vorher in der Flamme erhitzt wird, demjenigen gereicht, dessen Hände untersucht werden sollen. Dieser zieht nun den Faden durch die Hände und reibt damit evtl. die Unternagelräume oder die Nagelfalze sägend aus; Hohlhand, Zwischenfingerräume, Handrücken sollen hierbei gleichmäßig berücksichtigt werden. Sodann wird der Faden in das Nährmedium gebracht. Als solches benutzt Haegler Petrische Schalen mit flüssigem Agar und Bouillonröhrchen. Pfoerringer gibt eine Kombination von Bimsstein und festem Seifenspiritus an: Bimssteinalkoholseife. Auch hier-

bei soll eine einfache Summierung der Wirkung von Alkohol und Seife bedingt sein.

Ebenso hat Gerson in dem Sapalcol, einem alkoholartigen weichen Seifenbrei in Zinntuben, fein gepulverten Sand (10 %) zugesetzt. Der Alkoholwert beträgt etwa 50 %. Aus der Tube wird ein 6 cm langes Stück ausgedrückt und auf die Hände und Unterarme verrieben. Darauf nimmt man nur soviel Wasser hinzu, daß ausgibige Schaumbildung folgt. Nach 5 Minuten langer Waschung werden die Hände in Sublimat, Sublimatlösung oder Seifenspiritus kurz abgespült.

Von dem Schweizerschen Medizinal- und Sanitätsgeschäft (vormals F. Hausmann) wird die „Servatolseife" in halbflüssiger Form in Zinntuben in den Handel gebracht. Sie erhält Hg-Jodid resp. dessen Doppelsalz mit Jodkalium. Haegler kann die durchgängig guten Resultate der bakteriologischen Untersuchungen keineswegs bestätigen. Er ist der Meinung, daß eine antiseptisch wirkende Seife sich kaum herstellen lasse, daß aber dieses Präparat theoretisch und praktisch noch das beste sei.

Ferner sei hier die von Reverdin eingeführte, von Bottini empfohlene Savon chirurgical erwähnt, welche die folgende Zusammensetzung hat:

Ol. Oliv. dulc. 72 Teile,
Liqu. Natr. caust. 24 Teile,
Liqu. Kal. caust. 12 Teile,
Zinc. sulfocarbol. 2 Teile,
Essence de rose 9,5 Teile.

Ihr Vorzug soll ebenfalls Schnelligkeit des Verfahrens, Milde und große Desinfektionskraft sein.

Schleich schickt der Abhandlung, die seine Marmorseife befürworten soll, ein Kapitel über den Wert der Bürste bei der mechanischen Reinigung voraus. Er verpönt die Handbürste, die sogenannte Wurzelbürste, weil sie nur sehr schwer sterilisierbar sei. Nach jedem Gebrauch einer vorher sterilisierten Bürste bleiben sehr viele Keime an ihr haften.

Blut, Eiter, Epithelien und Fett können sodann einen guten Nährboden für diese klebengebliebenen Keime abgeben. Die Bürste sei also als äußerst gefahrbringendes Instrument zu verdammen. Er warne vor ihrem Gebrauch.

Daß diese Gefahr nicht so groß sei, bewiesen bald die von Winternitz angestellten Versuche — 30 an der Zahl. — Er fand, daß die Bürste steril zu machen sei auf folgende Art:

1. 10 Minuten langes Auskochen in 1 % Sodalösung,
2. die so sterilisierten Bürsten aufheben in Sublimat 1 %.

Ebenfalls Haegler findet die Angaben Schleichs übertrieben. Nach ihm ist und bleibt das alte, klassische Reinigungsinstrument die Bürste.

Der von Reinicke zum Reinigen von Händen, welche Exkorbiationen und Rhagaden haben, empfohlene Loofahschwamm bietet keinen gleichwertigen Ersatz für die Bürste infolge seiner Oberflächenbeschaffenheit, ebenso wie die von Mikulicz zur mechanischen Reinigung angewandten sterilen Holzfasern. Kann doch die Bürste mit ihren senkrecht zur Handoberfläche gerichteten Borsten weit besser das Ausreiben von Falten und Vertiefungen der Hände bewirken. Das Gleiche gilt von dem durch Saenger eingeführten weißen Sande, sowie von der Bimssteinseife und der Schleichschen Marmorseife.

Von Niessen schreibt eine hohe mechanische Wirkung der Pflanzenfaserseife „Ubrigin“ zu. Durch einen Zuschuß von Borsäure ist sie vor dem Zersetzen geschützt. Infolge der feinen Verteilung der Pflanzenfasern soll sie tiefer als die Bürste es vermag in die Unebenheiten der Hautoberfläche eindringen. Auch soll die Haut vor dem Rissigwerden geschützt werden.

Wie ein roter Faden zieht sich durch alle bisherigen Methoden die Ansicht des hohen Wertes des Alkohols in der Händedesinfektion. Aber auch an Gegnern des Alkohols fehlt es nicht. Sie erblicken in seiner Verwendung nur eine

Verschlechterung der Resultate, eine „Scheindesinfektion", oder besser gesagt, eine Oberflächendesinfektion, welche eine scheinbare Tiefendesinfektion vortäuscht. Zu ihnen gehören vor allem Krönig und Blumberg, Zweifel, Saenger, Weir u. a. m.

Krönig und Blumberg kommen auf Grund exakter experimenteller Arbeit zu folgenden Schlüssen:

1. die rein mechanische Desinfektionsmethode mit Wasser, Schmierseife und Bürste, Schleichscher Seife allein geben einen sehr ungenügenden Desinfektionserfolg.

2. Die von Ahlfeld empfohlene Heißwasserdesinfektion ist ebenfalls eine Methode, welche bei vorher infizierten Händen einen nicht genügenden Schutz gibt gegen Uebertragung von Bakterien auf die Wunde bei der Operation;

3. diesem Desinfektionsverfahren gegenüber bedeutet die Kombination der mechanischen Desinfektion unserer Hände mit Wasser, Schmierseife und Bürste mit nachfolgender Behandlung mit Silbersalzlösungen einen wesentlichen Fortschritt;

4. an Stelle der zur Zeit am meisten verwendeten 1 % wässrigen Sublimatlösung wird besser eine 3 %ige Quecksilbercitrataethylendiamin-Lösung bei der Desinfektion der Hände verwendet, weil diese sich vor der Sublimatlösung auszeichnet durch das Fehlen jeder Reizwirkung auf die Hautoberfläche, durch das Ausbleiben einer Eiweiß- und Blutfärbung, und schließlich durch die außerordentlich hohe, bei toten tierischen Geweben erwiesene intensivere Tiefenwirkung. Ihre Methode ist folgende:

1. 5 Minuten langes Waschen mit Wasser, Schmierseife und Bürste;

2. 3 Minuten Waschen mit 1 %iger Quecksilberaethylendiaminlösung.

Diese von Schering in Berlin hergestellte Quecksilberverbindung enthält in 100 g der 10 %igen Lösung:

4 g Aethylendiamin,
10 g zitronensaures Quecksilber,
86 g Wasser.

Von der Methodik der Versuche der Autoren ist zu berichten, daß sie die Hände mit bacillus tetragenus infizierten; sodann impften sie durch mit Bouillon angefeuchtetem, sterilen Marmorstaub ab und führten nunmehr das Tierexperiment aus. Von 10 geimpften Mäusen verloren sie bei Anwendung ihres Verfahrens keine; bei Ausübung der Ahlfeldschen Heißwasser-Alkoholmethode hingegen von 12 Mäusen 8 Stück.

An der Leipziger Klinik ist die Krönigsche Methode mit gutem Erfolge angewendet worden. Obwohl daselbst das Quecksilberaethylendiamin in Lösung 1:300 benutzt worden ist, sollte sich keinerlei Reizwirkung eingestellt haben.

In dem von Krönig angegebenen Quecksilberpräparat soll die eiweißfällende Kraft, d. h. also die sepziell desinfizierende Eigenschaft in verstärktem Maße vorhanden sein. Bekanntlich geht Sublimat ja mit dem Zelleiweiß der Haut eine chemische Verbindung ein, das Quecksilberalbuminat. Wasser, Alkohol und Aether besitzen nicht die Fähigkeit, diese chemische Verbindung zu lösen, vielmehr kann dies nur durch Abschuppung der Epidermis geschehen. Haegler aber bringt exakt den Nachweiß, daß sich dieses Quecksilberalbuminat leicht in verdünnten Alkalien und Säuren, wenn auch sehr schwer, in überschüssiger Eiweißlösung, also auch im Serum löst. Er ist ferner der Meinung, daß durch die Manipulation während der Operation, hauptsächlich durch das Schnüren der Fäden, die mit Quecksilber imprägnierte Epidermisschicht entfernt wird, der darunter liegende Teil also als „nicht desinfiziert" angesehen werden muß. Also läßt sich auch mit der Methode Krönigs keine sichere Sterilität der Hände erzielen.

Krönig nennt sodann noch die bereits 1892 von H.

Robb in den wesentlichen Bestandteilen bereits angegebene und angewandte, von Saenger erprobte und empfohlene Methode:

1. Nach Verschneiden und Reinigen der Nägel 8 Minuten lang Waschen der Hände und Vorderarme in Wasser von 35° C.;

2. 3 Minuten Eintauchen in 1 % Kaliumpermanganatlösung, die 0,5 % Chlorwasserstoff enthält;

3. Entfärben in warmer 1,3 %iger Oxalsäurelösung;

4. Abspülen der Hände in sterilem Wasser oder Sublimatlösung.

Als „Chemische Reaktionsmethode der Desinfektion" bezeichnet Saenger 1899 ein ganz ähnliches Verfahren, bei dem durch chemische Reaktion entstandene Körper das wirksame Moment sind und nicht Summation der Wirkung der in Frage kommenden Substanzen. Er gibt folgende Vorschrift:

1. Zuerst mechanische Reinigung der Hände mit gewöhnlicher Kernseife und so heißem Wasser, als die Haut verträgt, mindestens 5 Minuten;

2. Sodann kann man, wenn man den jetzt allgemein eingeführten Alkohol nicht entbehren will, ganz kurz, etwa 1—2 Minuten die Haut damit einreiben (Alkohol 40—60 %). Die Alkoholwaschung kann aber auch wegfallen;

3. Abreiben der Haut mit 2—5 %iger 30° warmer Salzsäure 2 Minuten lang;

4. Abreiben der Haut mit ½ % iger 30° warmer Kaliumpermanganatlösung 1 Minute lang;

5. Abreiben der Haut zur Entfärbung mit schwefliger Säure einige Sekunden lang.

Er erzielte mit dieser Methode 75 % Sterilität. Weir gibt folgendes Verfahren an:

1. Nach Nagelreinigung und Waschen mit Wasser, Seife und Bürste nimmt er

2. einige Cristalle kohlensaures Natron (Soda) in eine Hand, gibt dazu

3. einen Teelöffel voll Chlorkalk und sodann

4. fügt er soviel Wasser hinzu, bis eine Paste entsteht. Damit reibt er 2—3 Minuten lang Nägel, Hände und Vorderarme ein, bis daß ursprünglich entstehende Wärmegefühl dem der Kälte weicht, und sich die kleinen Körner des Chlorkalks ganz aufgelöst heben;

5. Abspülen der Hände in sterilem Wasser oder Sublimatlösung.

Landerer und Kraemer glauben ebenfalls die in der Tiefe sitzenden Haut-Mikroorganismen durch ein gasförmiges Desinfiziens abzutöten. Sie benutzten dazu seit August 1897 eine in 1 % ige Formalinlösung getauchte Kompresse, darüber kommt ein wasserdichter Stoff.

Schon von 6 Stunden an soll sich die keimtötende Wirkung erkennen lassen; im Durchschnitt wurden die Umschläge 12—36 Stunden (unter ein- bis zweimaligem Wechsel) liegen gelassen. Wirkt Formalin über 2 Tage, so erhält man eine Färbung der Haut, die sich beim Hautschnitt bemerkbar macht. Auch scheint denn die prima reunio sich zu vergrößern. Vor der Operation nochmals Seifenabscheuerung, Rasieren und Aetherabreibung mit folgender Sublimatabwaschung. Die bakteriologische Untersuchung — etwa an 30 Fällen ausgeführt — ergab 80—90 % Sterilität der Haut.

Von den vielen noch angegebenen Desinfektionsmethoden sollen vorläufig der Uebersicht wegen nur noch einige angeführt werden, die übrigen erst weiter unten, nach Besprechung eines für sie wichtigen Allgemeinfaktors.

C. B. Lockwood gibt unter Benutzung der Fürbringerschen Lehre von der fettlösenden und wasserentziehenden Wirkung des Alkohols folgende Methode an:

1. nach der üblichen Waschung,

2. werden die Hände für mindestens 2 Minuten in eine alkoholische Lösung von 1:500 Quecksilberjodid von da in

3. eine wassrige Lösung von gleicher Art und Stärke getaucht;

4. Abwechselnd 4—5mal in diese beiden Lösungen nochmals eintauchen.

Lockwood belädt so die Haut seiner Hände mit einer chemisch nachweisbaren Menge von Quecksilberjodid. Noch nach 27 Stunden fielen die Prüfungen in dieser Richtung positiv aus. Er kann durchaus nicht zugeben, daß die schwache Quecksilberjodidlösung das Gewebe ernstlich schädigen soll. In 50 % der Fälle behauptet Lockwood seine Hände tatsächlich keimfrei gemacht zu haben.

Heusner, ausgehend von der Ueberlegung, daß die menschliche Haut als eine mit Cholestearinfetten durchtränkte und an ihrer äußeren Oberfläche mit Hauttalg überzogene Diffusionsmembran zu betrachten sei, war überzeugt, daß nur solche Substanzen diffundieren können, welche sich mit den Fettsubstanzen mischen oder sie lösen. Als solche Mittel seien nicht in Wasser gelöste Salze zu betrachten. Will man ein Desinfektionsmittel tiefer in die Haut zu den dort verborgenen Keimen hineindringen lassen, so muß man es mit einem guten Fettlösungsmittel vereinigen. Ein Standpunkt, der bereits von Fürbringer hervorgehoben worden ist. Als eine zweckmäßige Kombination bezeichnet er eine Auflösung von Jod in Benzin, in der folgenden Zusammensetzung:

1 g Jod, 750 g Benzin, 250 g Paraffinöl.

Er gibt folgende Vorschrift:

1. Für jeden der bei der Operation Beteiligten wird $^1/_4$ Liter der Waschflüssigkeit in eine Porzellanschale gegossen. Sodann ohne vorhergehende Wasserbenutzung 5 Minuten lang Abbürsten der Hände mit der Flüssigkeit;

2. Nach erfolgter Waschung wird in frischer Schüssel eine letzte Abspülung genommen;

3. Einreiben der Hände mit jodhaltiger Vaseline.

Gaßmann hält Jodbenzin für Feuergefährlich, und empfiehlt deshalb Jodbenzinoform 0,1%. Heusner gibt an, daß seine Jodbenzinmethode von der Haut ausnahmslos gut vertragen werde, und der einzige Nachteil, die einzige Unannehmlichkeit bestehe in einer leichten Bräunung der Haut.

Wederhake empfiehlt ebenfalls an Stelle des feuergefährlichen Benzins beim Gebrauch der Heusnerschen Methode den Tetrachlorkohlenstoff zu verwenden. Derselbe ist nicht feuergefährlich, billig, ein ausgeezichnetes Lösungsmittel für Fette, Jod, Brom etc. Bei seinem Gebrauch ist nur die Vorsichtsmaßregel zu beachten, daß das Benzinoform nicht in großen Mengen vom Operationsfeld herabläuft, und sich z. B. beim liegenden Kranken auf dessen Rücken sammelt. Mit einer Lösung von 1,0 Jod auf 1000,00 Tetrachlor-Kohlenstoff erreichte er nach 3 Minuten langer Abreibung eine Keimfreiheit von 95—99 %.

Lenzmann geht wie Heusner von der Annahme aus, daß trotz der in weitesten Kreisen beschlossene Tatsache, daß es eine chemische Tiefendesinfektion nicht geben könne und dürfe, eine solche doch zu erzielen sei. Sein Mittel hat 3 Eigenschaften, welche dazu geeignet sind,

1. genügende Infektionskraft,
2. es vermag in die Tiefen der Haut zu dringen,
3. es reizt und schädigt die Haut nicht.

Er wendet das Formalin-Benzin-Dermosapol an, eine Seifenmasse von der Zusammensetzung Formalin 5,0, Dermosapol 80,0. Dieser Seifenmasse schreibt er hohe Desinfektionskraft zu und sucht diese durch Versuche zu erhärten. Dermosapol ist das in die Tiefe der Epidermis eindringende Element; es ist eine durch Verseifen einer Mischung von Lebertran (50 %) Fett, Lanolin, Glycerin, Peru-

balsam und ätherischen Oelen erhaltene balsamartige Masse, die beim Verreiben auf der Haut leicht in die Tiefe eindringen soll. Seine Händedesinfektion unter Benutzung des Formalin-Benzin-Dermosapols gestaltet sich folgendermaßen:

1. Mechanische Reinigung der Hände in fließendem heißem Wasser mit steriler Bürste und Marmorseife 5 Minuten;

2. Abreiben der Hände mit trockener, steriler Gaze, kräftiges Einreiben der genannten Seifenmasse, ca. 2 Minuten;

3. Nachbürsten mit Seifenspiritus 2 Minuten;

4. Abspülen in. Sublimatlösung 1 ‰.

Wenn die Resultate dieser Methode für den Autor so befriedigende waren, daß er diese Methode nicht verlassen möchte, so sind doch verschiedene Widersprüche zu groß, als daß sie nicht sofort auffallen. Zunächst haben wir hier die von Haegler als falsch nachgewiesene direkt antigonistisch wirkende Seifenspiritusvorbereitung der nachfolgenden Sublimatlösung, ferner soll das Eindringen des Desinfiziens in die Tiefe der Epidermis gerade durch das künstliche Erzeugen einer Fettschicht gefördert werden! Während doch alle bisherigen Methoden Wert auf die entfettende Vorbereitung legten. Außerdem stellt dieses Verfahren keine Vereinfachung, sondern im Gegenteil eine Erschwerung der Händedesinfektion dar. Die Muttermethode Fürbringers schaut heraus, und mit ihr könnte Lenzmann wohl ebenso befriedigende Resultate erlangen.

Genevet fordert nach vorausgegangener sorgfältiger Desinfektion das Verharren der Hände 10 Minuten in einer Tanninlösung 20:1000, um so die Möglichkeit des Auswanderns von Keimen aus den Schweißdrüsengängen zu verhindern, worin er eine große Gefahr erblickt.

Leubbert gibt ein Hände-Reinigungsverfahren von 7 Akten an, durch welches auch die Desinfektion der Haut-

talgdrüsen und der korkzieherartigen Endungen der Schweißdrüsen bewirkt werden soll.

1. 5 Minuten mechanische Reinigung mit Sublimatseife, Bürste, Nagelreiniger, Abspülung mit reiner Lösung;

2. 3 Minuten Entfettung durch warme alkoholische Kaliseifenlösung unter Einreiben mit Mullkompressen;

3. 10 Minuten langes lokales Heißluftbad bis zum Eintritt reichlicher Schweißsekretion;

4. 3 Minuten nochmaliges Abreiben mit Kaliseifenlösung und Abspülen met warmem Wasser;

5. 3 Minuten Untertauchen der Hände in einem flachen Gefäß mit 50 %igem Alkohol unter gegenseitiger Massage, namentlich des Handrückens;

6. 3 Minuten wiederum Massage in flachem Gefäß mit 75 % kaltem Alkohol;

7. 3 Minuten Massage in kalter, luftfreier Sublimatlösung.

Alle diese Verfahren mit Ausnahme der Heusnerschen Jod-Benzinmethode und der Formalindesinfektion nach Landerer und Kraemer haben bereits bei ihrer Geburt eiserne Fesseln angeschmiedet bekommen, die sie am Fortkommen hindern: wir meinen damit ihre riesige Kompliziertheit und eventuell mit ihrem Gebrauch hervorgerufene Schädigung der Haut der Hände des Chirurgen.

Die von Krönig zuerst in vollem Umfange betonte Tatsache, daß keine der bisherigen Desinfektionsmethoden absolute Keimfreiheit schaffen kann, wird durch genaue Untersuchungen von Lockwood, Samter, Lauenstein und Gottstein sehr eingehend erhärtet.

Den Untersuchungen lag das Prinzip zu Grunde, Stückchen der zur Operation regelrecht desinfizierten Haut zu exzidieren und nach verschiedenen Methoden bis in die tiefsten Hautschichten den Erfolg der Desinfektion bakteriologisch zu untersuchen.

Samter, welcher erbsengroße Hautstückchen, in einigen Versuchen vorsichtig zerkleinerte kleinste Haut-

partikelchen auf den Nährboden übertrug, und Lauenstein, der ebenso verfuhr, erhielten nur in einer sehr geringen Minderzahl der Fälle wirkliche Sterilität.

Vollkommener war die Schabemethode Gottsteins. Er nahm Hautstückchen von mindestens 1—3 qcm Größe und zerkleinerte sie in feinste Partikelchen. Die Schabung wurde in 3 Schichten ausgeführt, und zwar mit 3 verschiedenen sterilen Messern; es wurde eine oberflächliche, eine mittlere und eine tiefe Schicht unterschieden. Nach dieser Schabemethode untersuchte Gottstein 112 Fälle. Es fanden sich unter 79 nicht sterilen Hautstückchen 78mal Staphylococus albus, 10 mal Staphylococcus aureus, 5 mal Streptococcus, 1 mal Pyocyaneus. Neben dieser Schabemethode übte Gottstein vergleichsweise die von Lauenstein und Samter. Bei der gleichen Anzahl von Versuchen ergibt sich nach der Schabemethode in 16 Fällen, bei der Methode von Lauenstein in 34, bei der Samterschen in 28 Fällen Sterilität. Hieraus ist ersichtlich, daß höchstwarscheinlich die Schabemethode Gottsteins am genauesten den Keimgehalt der Haut angibt. Durch diese Methode war es ermöglicht, Aufschluß darüber zu erhalten, in welchen Partien der Haut sich die Bakterien vorfinden. Es zeigte sich nun, daß nicht nur in den obersten und mittleren, sondern auch in tiefen Schichten sich Bakterien vorfanden; in einer großen Anzahl der Fälle gerade hier mehr als in den oberflächlichen. Mithin ist der Schluß berechtigt, daß die bisherigen Desinfektionsmethoden der Hände resp. Haut nicht ausreichen, eine gründliche, genügende Tiefenwirkung zu erzielen.

Bunge hat ebenfalls die tieferen Schichten der Haut durch Abkratzen der Epidermis zugänglich gemacht und dort regelmäßig Keime gefunden.

Gottstein bewies auch experimentell, daß Männerhaut schwerer als Frauenhaut zu desinfizieren sei, etwa im Verhältnis 11,4 % zu 29,7 %. Auch die verschiedenen

Körperregionen zeigen hinsichtlich ihres Bakteriengehaltes wesentliche Differenzen: so war die Bauchhaut in 38 % der Fälle, die Brust in 20 %, hingegen die Skrotalhaut nie steril. Ferner hat auch das Alter einen Einfluß auf die Möglichkeit, die Haut steril zu machen. Je älter ein Individium, desto-weniger kann man auf Sterilität der Haut rechnen. Ist doch die Haut älterer Leute viel faltenreicher und runzliger, als die jüngerer Personen, und sind so von selbst mehr Schlupfwinkel für Keime gegeben.

Jedenfalls ging als Ergebnis der Untersuchungen aller, die sich mit der Händedesinfektionsfrage beschäftigt hatten, die feste Ueberzeugung hervor, daß keine der bisherigen Methoden eine absolut sichere Desinfektion der Haut schaffe. Im Laufe der Operation sollte den in den tieferen Schichten der Haut gelegenen Mikroorganismen Gelegenheit geboten sein, an die Oberfläche zu wandern, und so die Infektion der Wunde eintreten.

Es ist deshalb fast natürlich, daß Versuche gemacht wurden, diese Mängel durch andere auf die Hände resp. Haut anwendbaren Mittel zu beseitigen. Es sind dies Versuche, die Hände und das Operationsfeld durch Ueberzüge keimfrei abzuschließen.

Die Idee ist verhältnismäßig alten Datums: Nach Conitzer verlieh bereits im Jahre 1855 der englische Mediziner Thomas Watson in seinem Werk: „Die Grundgesetze der praktischen Heilkunde“ bei der Besprechung der puerperalen Bauchfellentzündung und der Mittel, eine Uebertragung von Kindbettfieber auf andere Kreissende zu verhindern, dem Gedanken, zu diesem Zweck Handschuhe zu gebrauchen, mit folgenden Worten Ausdruck: In unserer erfindungsreichen Zeit sollte ein Handschuh erdacht werden, dünn und geschmeidig genug, daß er den Tastsinn in keiner Weise beeinträchtige, und der doch für Flüssigkeiten undurchdringlich wäre. Ein solcher Handschuh, wenn je einer der Art ersonnen und für zweckmäßig befunden würde, dürfe

bei einer jeden Geburt der Vorsicht wegen gebraucht, und immerhin dem Wohle der Mutter zum Opfer gebracht werden.

Sodann machte 1886 Unna — bei der Diskusion der Anfangs erwähnten Arbeit Kümmells — den Vorschlag, die Hand mit einer Seifenschicht bedeckt zu lassen, damit weitere Lagen bakterienhaltiger Epidermiszellen während der Operation nicht frei würden.

1889 hat bereits William S. Halstead Kautschukhandschuhe zu antiseptischen Operationen gebraucht. Er verwendet sie nur bei gewissen Gelegenheiten, z. B. Patellarnaht, Operationen der Gelenkmaus, Hermien oder kleinen Operationen, die ohne feineres Gefühl oder Geschicklichkeit zu machen sind, und bei welchen Eiterungen von schweren Folgen begleitet wären. 1891 empfiehlt er das Tragen von sterilisierten Zwirnhandschuhen, allerdings nur für den die Instrumente darreichenden Assistenten. Sein Vorschlag fand aber keine weitere Beachtung, vielleicht — wie Haegler angibt, weil dieser Vorschlag nur beiläufig und in einer fremden Literatur gemacht wurde.

1897 wurde dann fast gleichzeitig aus mehreren verschiedenen chirurgischen Kliniken Vorschläge für Operationshandschuhe gemacht.

Zoege-von Manteuffel empfahl Gummihandschuhe, wie sie von Chemikern benützt werden und wie sie schon längere Zeit in Dorpat für Operationskurse an der Leiche im Gebrauch waren. Seine Handschuhe sind aus dickem, schweren Gummi verfertigt und mit Naht versehen. Ihre Nachteile lagen oft zu Tage: Bei Verwendung einer weiten Nummer wird die Feinfühligkeit, das Tastgefühl der Hand wesentlich herabgesetzt, bei engen Nummern stellt sich infolge der bald eintretenden Anämie der Hand Müdigkeit ein neben dem verminderten Tastgefühl. Diese Handschuhe sollen lediglich der subjektiven und objektiven Prophylaxe dienen, und zwar zu ersterer beim Touchieren per

rectum und per vaginam, sowie bei Operationen am Septischen; zu letzterer bei unaufschiebbaren Operationen, wenn eine vorherige Berührung mit Septischem stattfand, oder bei ungenügender Desinfektion infolge einer infizierten Verletzung oder eines Furunkels an der Hand oder infolge Zeitmangels.

Mikulicz, der seit Ostern 1896 in Handschuhen operierte, empfahl den Gebrauch von sterilisierten Zwirnhandschuhen, Perthes (aus der Klinik Trendelenburgs) seidene Trikothandschuhe, Woelfer Lederhandschuhe.

Mikulicz erreichte durch Anwendung der Zwirnhandschuhe freilich auch keine absolute Sterilität, da sie in hohem Maße durchlässig sind. Die Gesamtresultate bei den aseptischen Operationen waren aber seit Benutzung der Handschuhe ungleich besser geworden. Die Zahl der ganz reaktionslosen Heilungen hat sich von ca. 83 % auf 94 % erhöht. Er rühmt als besondere Vorzüge des Zwirnhandschuhes, daß durch ihn eine direkte Berührung der Wunde durch die Handoberfläche des Operateurs vermieden wird, daß sich infolge seiner rauhen Oberfläche schlüpfrige Organe besser halten lassen, als mit der bloßen Hand, und daß eine Jnfektion von seiten der schwer desinfizierbaren, rauhen Hände des assistierenden Personals, das die Instrumente reicht und das Nähmaterial einfädelt, so gut wie ausgeschlossen ist. Auch seine Billigkeit ist ein Faktor, der für ihn spricht.

Perthes empfiehlt Seidentrikothandschuhe, die fast bis zum Ellenbogen reichen und wie die von Mikulicz angegebenen baumwollenen Handschuhe leicht mit den Verbandstoffen zugleich im Dampfsterilisator keimfrei gemacht werden können. Der teure Anschaffungspreis soll ausgeglichen werden durch verschiedene Vorteile: sie sollen infolge ihres feinen, zarten Gewebes das Tastgefühl weniger beeinflussen, weniger durchlässig und beim Operieren nicht hinderlich sein.

Döderlein, Brunner, Perthes, Gottstein u. a. m. brachten dann den Nachweis, daß der Uebertritt der Bakterien von der Hand auf die Wunde niemals verhindert oder in nennenswertem Maße beschränkt wird, sobald die Handschuhe, seien es baumwollene oder gewebte Seidenrtikothandschuhe, naß oder feucht sind. Während der Operation aber ist ein Feuchtwerden der Handschuhe durch Blut und Serum nicht zu vermeiden. Alle Autoren, selbst Mikulicz, sind der Meinung, daß sich das Handschuhgewebe während der Operation ziemlich rasch mit Keimen imbibiert. Es wurde hieraus die Folgerung wasserdichter Operationshandschuhe abgeleitet. Woelfler, sowie Perthes empfehlen nunmehr Seidentrikothandschuhe mit Gummiüberzug, die diesem Zwecke dienen sollten.

Menge, der auch ein Verfahren angeben hat, mittels Paraffin die Hände keimfrei abzuschließen, ein Verfahren, welches weiter unten besprochen werden soll, sucht einen nicht imbibierenden Handschuh dadurch zu erhalten, daß er Zwirnhandschuhe paraffinierte.

Döderlein stellt bei einer großen Anzahl abdominaler und vaginaler Operationen bakteriologische Untersuchungen mit dem nicht imbibierenden Handschuh von Woelfler, Perthes und Menge an. Sie ergeben, daß auch auf der Oberfläche dieser Präparate sich im Laufe der Operation Keime ansiedeln. Während nun Brunner, Perthes, Gottstein, Mikulicz, Woelfler und Hägler die Provenienz dieser Bakterien einerseits zum geringeren Teil durch Luftkeime, zum größeren Teil anderseits aber durch Auswandern der in den tieferen Hautschichten sitzen gebliebenen Bakterien an die Handoberfläche erklären, macht Döderlein allein die Luftinfektion verantwortlich. Als besonders wichtig bezeichnet er die merkwürdige Tatsache, daß die unter dem Gummihandschuh stark mazerierte Haut der Hände auch nach längeren Operationen, obwohl alle Bedingungen für das Emporkommen der tiefen

Keime der Haut gegeben waren, als keimfrei befunden wurde. Dieses Ergebnis im Verein mit einer großen Reihe von Hautdesinfektionsversuchen bringt Döderlein zu der Ueberzeugung, daß die Haut, sofern sie nicht künstlich infiziert ist, vollkommen keimfrei gemacht werden kann. Daß die sterile Haut solange keimfrei bleibt, auch unter dem erweichenden Gummihandschuh, bis neuerdings Keime von außen hinzukommen konnten, beweist, daß die Keimfreiheit der Hände nach gelungener Desinfektion nicht nur etwa eine oberflächliche, sondern vielmehr eine vollkommene ist.

Ahlfeld ist der einzige, der auch auf diesem Standpunkt steht und ihn auch überzeugt von der Sicherheit seiner Heißwasser-Alkoholmethode beibehält, nachdem Döderlein seine Ansicht widerruft und ins Lager der Majorität übergeht auf Grund neuester Untersuchungen.

Der Keimgehalt der Zwirnhandschuhe ist bei weitem größer, als derjenige an der Außenseite des Gummipräparates, und nach Hägler sogar fast durchgängig größer als an der bloßen Hand. Diesen Befund hat Mikulicz durch eine Filterwirkung der Zwirnhandschuhe zu erklären gesucht. Außerordentlich leicht können sie so Bakterien, die von außen z. B. der Haut des Operationsfeldes, an den Handschuh herankommen, festhalten, resp. diese nach innen dringen. Aber ebenso leicht können Bakterien, die sich an der Fingerhaut befinden, durch den Handschuh nach außen gelanegn. Wenn auch ein Teil der Handkeime an die Handschuhoberfläche kommt, so bleibt immer noch ein Teil in der Tiefe zurückgehalten. Der Gewebehandschuh habe also eine beachtenswerte Filterwirkung.

Opitz geht noch weiter, indem er gerade darin, daß die Zwirnhandschuhe wie Tupfer die Keime aus der Wunde aufsaugen, den Vorteil der Gewebehandschuhe erblickt. Er empfiehlt also, ebenso wie Vulpius die baumwollenen Handschuhe.

Ebenso vindiziert Heile auf Grund sehr eingehender experimenteller Untersuchungen dem Trikothandschuh die Superiorität über den Gummihandschuh. Bei seinen Filtrationsversuchen wurde die Wunde ersetzt durch ein steriles Gefäß mit körperwarmer physiologischer Kochsalzlösung; die Hand wurde mit Prodigius infiziert und mit verschieden dichten Trikothandschuhen überzogen. Es zeigte sich hierbei, daß die Handschuhe nicht nur filtrieren, sondern sogar große Mengen Bakterien „abfiltrieren". Bei anderen Versuchen wurden die behandschuhten Hände in frischem Blut bewegt; es zeigte sich hierbei, „evident die Ueberlegenheit der dickeren Handschuhe gegenüber den dünneren". Während Gummihandschuhe die Bakterien direkt an die Wunde abgeben, sollen Trikothandschuhe die Keime in sich aufsaugen. Bei den ersteren müsse man, um zu verhindern, daß alle in jedem Augenblick an die Außenfläche gelangten Keime nicht in die Wunde kommen, fortwährend die glatten Gummihandschuhe abspülen. Bei letzteren habe man es jeden Moment in der Hand, die Bakterien mit den Handschuhen fortzuwerfen. Auch sollen die Keime so fest an dem Gewebe der Handschuhe haften, daß ein Abgehen der in den Maschen sitzenden Bakterien an die Wunde nicht zu denken sei. Wenn wir die Größe der Maschen und die Größe der Bakterien vergleichen, so drängt sich uns von selbst das Gefühl auf, daß dieser letzte Punkt von Heile wohl zum mindesten bedeutend überschätzt ist.

Döderlein, Brunner u. a. m. erblicken aber mit Recht in der Filtereigenschaft der Gewebehandschuhe eine große Gefahr. Bildet doch das Handschuhgewebe in jedem Fall ein beschränktes Reservoir, das immer zuerst abgeben muß, bevor es wieder aufnehmen kann. Hägler glaubt, die besseren operativen Resultate, welche durch diesen Gebrauch dieser Handschuhe laut Statistik erreicht worden sind, lediglich durch den Umstand zu erklären, daß der Hand eben überhaupt mehr Aufmerksamkeit und Sorge ge-

schenkt worden sei, weil man erkannt hatte, wie wichtig dieser Faktor sei.

Eine bedeutende Verbesserung ist der von Woelfler empfohlene Lederhandschuh. Untersuchungen einerseits ergaben, daß Pyocyaneus-Kulturen durch den Zwirnhandschuh schon nach 10 Minuten, durch den Lederhandschuh erst nach einer halben Stunde an die Oberfläche dringen. Es erscheint ihm, um dies zu verhindern, deshalb notwendig, nur mit solchen Lederhandschuhen zu operieren, welche zuvor mindestens 24 Stunden lang in einer 1%igen Lysollösung gelegen haben, und besonders auch während der Operation oft samt der Hand in eine solche Lösung getaucht werden. Sie legen sich überall glatt an und hindern so das Gefühl nur wenig. Ein gewisser Uebelstand ist die Reizung der Haut durch das Antiseptum, mit dem der Handschuh imprägniert ist. Jedenfalls kommt diesem „antiseptischen Militärhandschuh" Woelfler's tatsächlich eine gewisse Filtration, d. h. ein Zurückhalten der Handkeime zu.

Hägler empfiehlt anstatt der starken Militärhandschuhe solche aus feinerem, sog. schwedischen oder dänischen Leder. Er erblickt in dem Lederhandschuh eine ziemlich bedeutende Sicherheitsmaßregel vor den Handkeimen, besonders in der ersten Viertelstunde, nicht aber eine absolute.

Schloffer teilte dem Chirurgenkongreß 1899 Versuche mit, welche zeigten, daß die Undurchlässigkeit der Lederhandschuhe über eine halbe Stunde anhalten kann. Wenn die Hand mit speziell für Kaninchen äußerst virulenten Keimen bestrichen, und mit Lederhandschuh bekleidet in die Bauchhöhle der Versuchstiere eingeführt wurde, so stellte sich keine Infektion ein, mit einer einzigen Ausnahme. Diese „antiseptischen Militärhandschuhe" werden folgendermaßen sterilisiert: Waschen in heißem Wasser mit Seife, dann 14 Tage liegen lassen in 5%iger Lysollösung;

dann in ein schwächeres Lysol (2—3 %); vor dem Gebrauch in 1%iges Lysol oder Sublimat 1:5000 legen.

Auch Brunner lobt die Vorzüge dieses Handschuhes und hält ihn für die Kriegschirurgie sehr geeignet.

Die Eigenschaften, die ein guter Operationshandschuh haben muß, sind folgende: er muß undurchlässig, weich und geschmeidig und dünn sein, daß er das Tastgefühl der Finger nicht wesentlich beeinträchtigt; er soll sich leicht sterilisieren lassen und — endlich darf er auch nicht zu teuer sein.

Diesen Aufforderungen entspricht am besten der Gummihandschuh. Der von Manteuffel angegebene ist zu unbeholfen. In immer neuer Form sind sie von Döderlein, Perthes, Woelfler, Blumberg, Friedrich u. a. empfohlen worden. Das beste Präparat ist das von Friedrich angegebene(von der Firma Ziegler und Wiegand, Leipzig—Neustrelitz hergestellt) ein sehr dünner, nahtloser Gummihandschuh, mit einem Ausdehnungskoeffizienten des Gummi von etwa 1:7. In seinem Vorteil: der Erhaltung der Feinfühligkeit und Geschmeidigkeit der Hand, liegt sein Nachteil: die leichte Zerreißlichkeit. Abgesehen davon, daß bei unzulänglicher Vorbereitung ein Handschuh benutzt werden dürfte, der einen Defekt hat, können auch bei der Operation die Condomhandschuhe reißen, oder auch durch Nadeln oder Instrumente Löcher bekommen. Solche Handschuhverletzungen werden besonders dann für die Wunde schädlich, wenn sich bei lang dauernden Operationen vor den Fingerkuppen bakterienhaltiger Handschuhsaft, der der Haut des Operateurs entstammt, angesammelt hat.

Die Handschuhe werden nach Friedrich halb mit sterilem Wasser gefüllt angezogen, wobei die andere Hand mit einem sterilen Mullstück nachhilft. Eine Desinfektion der Hand hält auch Friedrich für unentbehrlich und die Verwendung nur innerhalb der von Zoege—v. Manteufel gezogenen Grenzen für empfehlenswert, da Hand-

schuhe die Schnelligkeit des Operierens herabsetzen und, wie bereits erwähnt, leicht einreißen können. Schließlich könnten sie durch den Glauben an die Sterilität des Schutzes, den sie gewähren, zu einer mangelhaften Ausführung der Händedesinfektion verführen und so doppelt gefährlich werden.

Hägler modifiziert für einen Gebrauch die Friedrich'sche Vorschrift insofern, als er die Handschuhe trocken anzieht. Sie werden tüchtig mit pulverisiertem Talg eingerieben, in einer Mullkompresse mit den Verbandstoffen sterilisiert, und können an die desinfizierten mit einem sterilen Tuch getrockneten Finger leicht angezogen werden. Diese Methode ist die allgemein übliche geworden.

Nach dem Vorschlage von Franz und Goepel lassen sich die Handschuhe vor Verletzungen bei Operationen leicht schützen, indem man über die Gummihandschuhe noch Zwirnhandschuhe zieht; ähnlich wie Friedrich bereits die Schlüpfrigkeit durch Ueberziehen baumwollener, sterilisierter Fingerlinge verringerte.

Blumberg demonstrierte auf dem Chirurgenkongreß 1900 Operationshandschuhe aus Gummi, die an allen zum Greifen und Fassen von Instrumenten dienenden Stellen mit Rauhigkeiten versehen sind, um in feuchtem Zustande ein besseres Handhaben der Instrumente zu ermöglichen, während die Fingerkuppen glatt bleiben, um das Gefühl nicht abzuschwächen. Diese Rauhigkeiten sind außen sowohl wie innen angebracht, sodaß derselbe Handschuh für die rechte und linke Hand verwendbar ist. Auch er empfiehlt das Anziehen der Gummihandschuhe entweder mit sterilem Wasser oder durch Einpudern mit etwas sterilisiertem Talg oder Zinkpuder.

Da der Friedrich'sche Condomhandschuh besser geeignet einerseits zum Touchieren und zu geburtshilflichen Operationen, anderseits billiger ist, hat sich das Blumberg'sche Präparat nicht einbüregrn können.

Wormser stellt folgende Indikationsliste für das Tragen von Gummihandschuhen auf:

A. Präservation der Hand des Chirurgen.

1. Rektumexploration, Untersuchung eitriger Wunden usw.;

2. Operation bei septischen Prozessen;

3. Autopsien;

4. Läsionen der Hand des Operateurs;

B. Präservation der operativen Wunden.

1. Bei aseptischen Operationen, die vorgenommen werden müssen, nach weniger als 24 Stunden nach einer Infektion der Hand;

2. Notwendigkeit, eine Operation aseptisch beenden zu müssen, z. B. nach Beschmutzung mit Darminhalt;

3. Schnell auszuführende Operation, bei denen keine Zeit vorhanden, sich genügend zu desinfizieren;

4. Bei Affektionen an der Hand des Operateurs, die eine genügende Desinfektion unmöglich machen.

Trotz der Anfangs ablehnenden Stellung einiger Autoren, z. B. Kuesters, Krönings, Broas, Delbets u. a. m. errang sich der Handschuh mit Recht bald mehr Anhänger, und jetzt fehlt er wohl in keiner Klinik mehr. Es ist selbstverständlich geworden, daß nur mit Gummihandschuh bei septischen Operationen, und desgleichen bei aseptischen vorgegangen wird, sobald sich an den Fingern Wunden oder Schrammen befinden oder gar vorher septisches Material angefaßt wurde. Zweifelsohne lassen sich bei sehr sorgfältig ausgeführter Händedesinfektion auch gute Erfolge erzielen ohne Anwendung der Gummihandschuhe, aber wie von verschiedenen Autoren betont worden ist, muß im Interesse des Patienten doch der absolute Schutz, den die Gummihandschuhe doch am besten und sichersten gewähren, angewendet werden. Wenn wir bedenken, was Sarvey sagt, daß die Hand niemals, der Handschuh aber stets völlig

steril gemacht werden kann, so können wir uns nur freuen, daß der Handschuh zum integrierenden Bestandteil jeder Desinfektionsmethode erhoben worden ist.

Auch die deutsche Kriegssanitätsordnung 1907 hat die Gummihandschuhe in den Bestand der Feldlazarette aufgenommen.

Die Folge der Inkonvenienzen der Operationshandschuhe war das Suchen nach anderen Mitteln, welche die Haut überziehen und steril abschließen sollten.

Wie bereits erwähnt, macht Unna 1886 den Vorschlag, durch eine Seifenschicht die Keime der Haut festzuhalten; aber da dieser Seifenüberzug während der Operation bald gelöst und entfernt wird, konnte dieses Prinzip in der chirurgischen Praxis keinen Anklang finden.

Zweckmäßiger erscheint der Vorschlag von Schleich, die Unebenheiten, Vertiefungen und Risse der Handoberfläche durch das in seiner Marmorstaubseife enthaltene Wachs auszufüllen und so „einen durchaus aseptisch zu gestaltenden mikroskopischen Handschuh“ zu erhalten. In der Tat sieht nach der Anwendung von Schleichs Seife die mit einem trockenen Tuch tüchtig geriebene Haut wie gebohnert, d. h. glatt glänzend aus. Hägler wies aber experimentell nach, daß diese Bohnerung nicht nur nach Anwendung von Schleichs Seife, sondern überhaupt an jeder trockenen Hand, die tüchtig gerieben wird, erzielt werden kann, selbst wenn sie vorher mit Benzin tüchtig gewaschen und gerieben wurde. Ob dieses Glänzendmachen der Hautoberfläche zusammenhängt mit dem nativer Weise der Haut innewohnenden Fett oder Wachs, oder ob es nur ein Glattreiben der Hornschicht ist, läßt sich schwer entscheiden, da sich Wachs in so geringen Quantitäten chemisch nicht nachweisen läßt. Allerdings ist die Wachsmasse befähigt, die tiefere Partien der Hautoberfläche und die Haar- und Drüseninfundibula auszufüllen; aber das leicht alkalische Serum lockert und emulgiert bis zu einem gewissen

Grade den Wachsüberzug der Hand. Das Wachs müßte also erst nach der Waschung mit alkalischen Seifen eingerieben werden. Aber auch dadurch, daß die Hände während einer Operation mit der warmen alkalischen Flüssigkeit reibend in Kontakt kommen, wird keine Garantie für den Abschluß der Handoberfläche geleistet.

Menge rät, die Handoberfläche mit einer feinen Paraffinschicht zu überziehen, welche sich nicht in alkalischen Flüssigkeiten löst, also den Nachteil des Wachses nicht hat. Er wendet eine Lösung von 10 Gramm Paraffin (Schmelzpunkt 45 Grad) in 100 ccm Xylol. Nach Verdunstung des Xylols läßt eine derartig überzogene Hand Wasser abtropfen, ein Beweis für die Dichtigkeit des Abschlusses. Aber da die Erweichung des Paraffins bei Körpertemperatur schon eine bedeutende ist, so wird der mechanischen Entfernung verhältnismäßig wenig Widerstand entgegengebracht. Also auch dieses Verfahren entspricht nicht allen Forderungen. Als Vorbereitung benutzt Menge die Ahlfeldsche Heißwasser-Alkoholmethode.

Von Kuhn wird ein aus Seidenpapier hergestellter Stoff, Protektin genannt, empfohlen, welcher als undurchlässige aseptische Schicht die Haut des Operationsfeldes bedecken soll. Die in der von Mikuliczschen Klinik damit gemachten Versuche haben jedoch nicht befriedigt. Das Protektin hat 2 Nachteile: es ist zu leicht zerreißlich und haftet doch nicht genügend fest auf der Haut.

Bartlett hat den Gedanken Unnas in veränderter Form aufgenommen. Er empfiehlt folgendes Verfahren:

1. Reinigen der Hände mit heißem Wasser, Seife und Bürste;

2. Einfetten der Hände mit sterilisiertem Vaselin, besonders sind auch Vertiefungen und die subungualen Räume damit auszufüllen;

3. Eintauchen in eine antiseptische Lösung.

Zweifelsohne haften diesem Vorschlage ähnliche Mängel wie dem von Unna gemachten an.

Duenges spezialisiert dies Verfahren lediglich zur Prophylaxe des Wochenbettfiebers. Um bei den intrauterinen Eingriffen auf dem Gebiete der Geburtshilfe einen besseren Schutz gegen die Keimverschleppung aus der vagina in den uterus zu haben, empfiehlt er folgende Methode:

Erstens tauche man die gründlichst desinfizierte Hand in ein kurz vorher durch Sieden sterilisiertes und unter festem Abschluß abgekühltes weiches Fett, oder dickes Oel, und gehe mit der reichlich befetteten Hand in die vagina ein. Alsdann wird, je weiter man dringt, destomehr des Fettes abgestreift, und etwaige aus den ersten Teilen der vagina mitgenommene Bakterien, da sie zunächst nur in dem fettigen Ueberzuge haften werden, beim Abstreifen des Fettes entfernt, ehe die Hand in den uterus eindringt.

Koßmann schlägt die Anwendung eines Hautlackes vor, Chirol genannt. Es ist dies eine klare, gelbliche Flüssigkeit, eine Auflösung von gewissen Hartharzen in größerer Menge und fetten Oelen in einem Gemisch leichtsiedender Aether und Alkohole. Nach der Verdunstung der letzteren soll auf der Hand ein kontinuierlicher, impermeabler, geschmeidiger Ueberzug zurückgelassen werden. Abspülen der Hand während der Operation soll nicht schaden.

Eine Nachprüfung von Schäffer ergab als zweifelsfreie Tatsache, daß sich Chirol von der hohlen Hand und besonders von den Fingerbeeren durch sanftes Reiben bereits in wenigen Sekunden abwischt.

Lévai versuchte ebenfalls die Hautdesinfektion durch Firnissierung der Handoberfläche zu vervollkommenen. Sein Lack hat folgende Zusammensetzung:

2 Gewichtteile Kopal,

2 Gewichtteile Kopal,

4 Gewichtteile Terebinthina venetiana werden zu einer glasartigen homogenen Masse zusammengeschmolzen, sodann

100 Gewichtsteile Aether sulfur.,
100 Gewichtsteile Collodium simplex und
8 Gewichtsteile Aceton zugesetzt.

Bei dem Zusammenschmelzen soll der Wasserbestandteil des Kopals und die flüchtigen Oele des Terpentins verdunsten. Dieser Umstand soll aber wichtig sein sowohl für die Wasserdichtigkeit als für die Beständigkeit des Ueberzuges fettigen Substanzen gegenüber. Der Zusatz des Aceton bezweckt ein Aufhellen der etwas trüben Lösung. Dieser Lack soll sämtliche dem Zwecke entsprechenden Eigenschaften des Kopals und des Collodiums zur Geltung bringen, unter Elimination für nachteilige Eigenschaften. Dieser Kopallack wird auf die Haut aufgepinselt. Der gleichmäßige Ueberschuß läßt sich leicht durch Abreiben mit einer in ein Gemenge von 2 Teilen Aether und ein Teil Alkohol getauchten Mullkompresse entfernen.

Auch Döderlein gibt eine Lösung, Gaudanin, an, welche eine die Keimabgabe der Haut verhindernde, fest mit der Haut verbundene Membran geben soll. Sein Verfahren ist folgendes: die durch Baden und Seifen gereinigte Haut des Operationsfeldes wird mit Formalinbenzin oder Jodbenzin abgerieben, und dann mit Jodtinktur bepinselt. (v. Mikulicz gab bereits die Anwendung der Jodtinktur im Bereiche der Schnittfläche 1898 an, wie er es bei Roux in Lausanne gesehen.). Ueber diesen Jodanstrich wird dann durch die sorgfältigst hergestellte, sterilisierte Gummilösung eine mit der Haut sich verbindende Gummimembran erzeugt. Kuestner glaubt auf Grund seiner über mehrere Dezennien reichenden Erfahrung sagen zu können, daß diese Bedeckung der Bauchdeckenoberfläche der Operierten durch sterilisierbare und sterilisierte dicke, nicht durchlässige Gummiüberzüge der größte Fortschritt ist, welcher seit Einführung der Antisepsis gemacht worden ist.

Baisch betont, daß durch die Anwendung des Gaudanins zweifellos bessere Resultate als vorher erlangt seien.

Die sicherste und überzeugendste Beweismethode für die Leistungsfähigkeit des Gaudanins liegt in der bakteriologischen Untersuchung. Sie hat bei über 100 Laparotomien ergeben, daß mit Hilfe des Gaudanins auch bei lange dauernden Operationen Bauchhöhle und Bauchwände keimfrei bleiben, während bei allen anderen Verfahren stets zahllose Keime gefunden werden.

Scharpenack sieht in dem Gaudanin keinen absoluten Wundschutz, da sich in 37 Fällen 32,4 % Stichkanaleiterung zeigte. Sehr unangenehm wird das Gaudanin auch, wenn die Wunde feucht wird. Das Gaudanin ist in dem Wundsekret löslich, ebenso wie z. B. in Fetten, wie jeder weiß, der mit dem Stoff einmal seinen Fahrradreifen geflickt hat, bevor der Name Gaudanin dafür erfunden war. Das Gaudanin bildet dann mit dem Wundsekret eine unangenehme, klebrige Schmiere, die den Verband festhält, den Verbandwechsel schmerzhaft macht, und natürlich zwingt, eine Reinigung des Wundgebietes mit Benzin vorzunehmen.

Auch Zweifel wendet Gaudanin an, weil er den Grundsatz verfolgt, daß in der Vorsicht gegen die Wundinfektion keine Uebertreibung möglich ist, und alles herangezogen werden soll, was weder für die Kranken noch für die Aerzte schädlich ist.

Mit Recht glaubt Thaler, daß nach Beobachtungen an der Schautas'schen Klinik lediglich durch Auftragen von Jodtinktur nach erfolgter gründlicher Desinfektion auf das Operationsfeld dieselben Erfolge erzielt werden, wie mit Gaudanin.

Murphy gibt eine Lösung von 4—8 %igem Guttapercha in Benzin an, mit der Hände und Operationsfeld überzogen werden. Als Vorzüge dieser Lösung nennt er: der Ueberzug soll in keiner Weise beim Operieren hinderlich sein und absolut undurchlässig für wässrige Flüsigkeiten. Auch von Seife und Wasser werde er nicht angegriffen. Mit Benzin sei er nach der Operation leicht zu entfernen.

Lange vor Murphy hat Hägler experimentelle Studien über eine solche Lösung von Guttapercha in Benzin angestellt. Das Ergebnis war die Erkenntnis, daß sobald das Guttapercha die ganze Handoberfläche gleichmäßig bedeckt, es sich leicht durch Reiben schalenartig loslösen läßt. Drei Gründe bestimmen ihn, derartige Ueberzüge für operative Eingriffe, wenn auch nicht für nutzlos, so doch als ungenügend zu verwerfen:

1. die mechanischen Momente bei operativen Eingriffen sind im Stande, überall im Ueberzuge Lücken zu reißen;

2. Werden auch die in den Infundibulis gesetzten Verschlüsse während der Operation durch die Tätigkeit der Drüsen immer zum Teil abgehoben und dann mechanisch entfernt;

3. hindert ein solcher Ueberzug die Wirksamkeit der während der Operation angewendeten antiseptischen oder aseptischen Waschungen.

Klapp und Doenitz empfehlen ein Präparat, das die Keime in ihren Schlupfwinkeln auf der Haut festkleben soll. Es hat den Namen „Chirosoter". Sie geben folgende genaue Vorschrift:

Am Tage vor der Operation wird die Haut in ganzer Ausdehnung des Operationsfeldes mit 3 %iger alkoholischer Formollösung eingepinselt, und zwar wird die Haut etwa 3 Minuten lang mit der genannten Lösung feucht erhalten. Am Tage der Operation und kurz vor der letzteren geschieht noch einmal dasselbe, worauf das Operationsfeld mit dem Chirosoterspray angefeuchtet wird. Der Operateur bereitet sich in folgender Weise vor:

Nach kurzer Reinigung der Hände mit Wasser und Seife werden dieselben sehr gründlich mit einem Handtuch abgetrocknet. Dann wäscht man sich 3 Minuten in 70 %igem Alkohol, und nachdem der Alkohol abgetrocknet ist, wird wiederum das Chirosoter in Sprayform gebraucht.

Die bakteriologischen Ergebnisse sollen nach Angabe

der Autoren sowie nach Meißner und von Brunn recht gute sein. Die Haut soll das Chirosoter sehr gut vertragen, wenn man nur die eine Vorsicht gebraucht, daß man es nicht im Ueberfluß gebraucht, so daß es an dem Körper herunterläuft und an Stellen gelangt, wo es verdunsten kann. Wenn man nach dieser Vorschrift handelt, kann die Haut niemals verbrennen.

Ebenfalls Baisch stellt bakteriologische Untersuchungen mit Chirosoter an. Sie ergeben, daß bei Verwendung dieses Präparates zwar in den ersten zwei Tagen die vom Operationsfeld beschickten Agar-Platten kein Wachstum zeigen, später aber, wie die Keime das Desinfiziens überwunden hatten, reichliches Wachstum. Außerdem habe das Mittel folgende Nachteile: Es macht die Hände klebrig, so daß festes Knoten sehr erschwert wird. Es reizt die Haut, erzeugt Brennen und Ekzeme.

Dieser letzte Punkt gibt auch von Brunn Anlaß zu Klagen.

Becker warnt auf Grund seiner Versuche, die neben sehr günstigen Resultaten direkte Versager aufweisen, vor der Anwendung des Chirosoters ohne vorausgegangener Desinfektion des Operationsfeldes und der Hände.

Gleichsam ein Konkurenzpräparat ist das von Wedehake empfohlene Dermagummit, welches eine Lösung von Kautschuk in Tetrachlorkohlenstoff darstellte (4 g besten Parakautschuk in 100 g Tetrachlorkohlenstoff). Die Anwendungsweise, Vorteile und Nachteile entsprechen genau denen des Chirosoters.

Schon aus der großen Anzahl der Vorschläge, welche gemacht wurden, um die Hände des Chirurgen einerseits, das Operationsfeld anderseits völlig keimfrei abzuschließen, geht hervor, daß keiner das Ideal verwirklichte. Es läßt sich denken, welches Aufsehen es erregen mußte, als 1908 Grossich die Behauptung aufstellte, daß die Jodtinktur ganz allein das zu tun imstande sei, was bisher die kompli-

ziertesten Methoden nicht fertig gebracht hatten, nämlich völlige Sterilität der Haut zu erzeugen. Und gewissermaßen einem Zufall ist diese Entdeckung zu verdanken. Nachts wurde ein Verletzter in das städtische Asyl zu Fiume gebracht. Die Operation erfordert Dringlichkeit, so daß keine Zeit für eine nach den bisherigen Regeln angestellte Desinfektion des Operationsfeldes war. Dem Gedanken folgend, daß viele Operateure, wie er selbst auch nach der regelrechten Desinfektion der Haut vor der Operation die Schnittstelle mit Jodtinktur bestreichen, bestrich er die eine offene, eingerissene, breite Wunde umgebende Haut mit Jodtinktur allein, ohne irgend eine Waschung, nähte dann die Wunde vollkommen zu, bestrich noch einmal die Nähte mit Jodtinktur und legte dann den gewöhnlichen sterilen Verband an. Es trat Heilung per primam ein. Eine zweite, dann eine dritte, eine zehnte in der gleichen Weise versorgte Wunde heilte ebenso schön. Seitdem wurde diese Methode allgemein angewendet, d. h. nach dem trockenen Rasieren der Haare wurde das Operationsfeld einfach mit Jodtinktur bestrichen; die Bestreichung dann wiederholt, nachdem die Wunde genäht worden. Der Erfolg war stets eine prima intentio. Sodann überträgt Grossich diese Desinfektionsmethode auch auf Operationen. Es stellte sich die merkwürdige, ja paradoxe Tatsache ein, daß, wenn der Patient unmittelbar vor der Operation ein Seifenbad genommen hatte, oder sonst mit Wasser und Seife gereinigt und erst dann mit Jodtinktur bestrichen wurde, nicht mehr allemal wirklich glatte Heilung eintrat. Der Grund hierfür ist folgender: Wasser, und noch mehr eine Seifenlösung bringt erstens die Epidermiszellen zur Aufquellung und verstopft schon dadurch den Eintritt in die Kapillarspalten; zweitens aber werden viele Kapillarräume durch Seifenlösung gefüllt, welche für das Eindringen der alkoholischen Lösung dann ein Hindernis bieten. Mikroskopische Partikelchen von Seife können auch durch sehr langes Waschen mit Wasser nicht entfernt

werden. Diese Partikel bilden für vorhandene Keime eine Hülle, die sie vor der Wirkung der Antiseptika schützt und welche von dem, durch das Wasser, das in den Spalten zurückbleibt, stark verdünnten Alkohol nicht so leicht gelöst wird. Grossich gibt folgende Vorschrift für seine Methode:

1. Der Patient wird nackt auf den Tisch gelegt, und das Operationsfeld breit mit Jodtinktur bestrichen. Das geschieht mit einem Tupfer, der mit einer Pinzette gefaßt, und auf welchen Jodtinktur — 10—12 %ig — gegossen wird. Die Haare wurden schon vorher trocken rasiert.

2. Ueber den ganzen Körper des Patienten wird ein mit entsprechender Oeffnung versehenes Leinentuch, daß bis zum Boden reicht, gelegt. Die Ränder der Oeffnung werden an der angrenzenden Haut um das Operationsfeld mit kleinen Klemmen befestigt.

3. Nachdem Patient narkotisiert worden ist, wird das Operationsfeld ein-, zweimal mit Jodtinktur bestrichen.

4. Nach Vollendung der Operation wird die Nahtreihe mit Jodtinktur bestrichen, und der Verband aus steriler Gaze angelegt.

Die mikroskopische Untersuchung der mit Jod behandelten Hautstückchen zeigte, daß das Jod alle Risse der Haut, die Interzellularräume sowie die Lymphbahnen imbibiert; der Grund des hohen Penetrationsvermögens der Jodtinktur ist ein mehrfacher: erstens löst dieselbe als eine alkoholische Tinktur das Fett, welches sich immer in den Kapillarräumen befindet, und wird von diesen letzteren geradezu absorbiert. Zweitens kommt dem Jod selbst ein besonderes Penetrationsvermögen zu, indem es sich mit den Fettsäuren der Haut chemisch verbindet, und diese Verbindung besonders rasch resorbierbar ist.

Wir möchten hier darauf aufmerksam machen, daß bereits Landsberg das hohe Penetrationsvermögen der Jodtinktur erkannte, und überrascht war über die völlige Sterilität der Haut, welche lediglich durch Aufstreichen der Jod-

tinktur der Haut mittels Tupfer erzeugt worden war. Später haben sich Mering, E. Fischer, Kast u. a. m. mit den spezifischen Eigenschaften der Jodtinktur beschäftigt, es würde aber zu weit führen, hier diese Arbeiten zu besprechen.

Von allen Seiten, aus allen Ländern, hören wir nur Anerkennungen über die Grossichsche Methode. In allen Linien siegt die Jodtinktur. Einzelne Namen der von dem Erfolge überzeugten Anhänger dieses Mittels anzuführen, wäre zwecklos, da es kaum einen Gegner gibt.

Um das gelegentliche, immerhin seltene Auftreten von Jodekzemen, welche hervorgerufen werden sollen durch Zersetzungsstoffe (Jodwasserstoff), zu verhüten, empfiehlt Jungengel seine Jod-Dampfdesinfektion. Hierbei wird Jod in Substanz verwendet, und durch einen speziellen Apparat auf die Haut apliziert, welche vorher oder gleichzeitig mit Alkohol befeuchtet worden ist. Dadurch entsteht Jodtinktur in statu nascendi; diese reizt nicht. Jungengel hat sie an den empfindlichsten Hautstellen, z. B. bei der Phimosenoperation kleiner Kinder, am Scrotum von Erwachsenen vielfach verwendet und niemals die geringste Hautreizung damit erlebt.

Einen ganz anderen Standpunkt betreffs der Ursache des gelegentlichen Auftretens von Jodexanthem nimmt Thoele ein. Er gibt zwar zu, daß in der Tat durch Einwirkung von Jod auf den Aethylalkohol der Jodtinktur Aethylaldehyd und Jodwasserstoff entsteht, aber nur in geringer Menge, wie die Bestimmung des Jodgehaltes frischer und bis $1/2$ Jahr alter Jodtinktur ergeben hat. Außerdem sei Jodwasserstoff ein sehr unbeständiger Körper, der unter dem Einfluß wieder in Jod und Wasser zerfällt. Er glaubt nicht, daß diese geringen Mengen Jodwasserstoffe in einer älteren Tinktur die Ekzeme verursachen. Denn erstens sah er selbst nach Umschlägen mit 4 %iger wässriger oder alkoholischer Jodwasserstofflösung für 24 Stunden nach Bepinselung mit

Jodtinktur, welcher 4 % Jodwasserstoff zugesetzt war, kein Ekzem. Soviel Jodwasserstoff enthält aber eine alte Jodtinktur nie. Zweitens sah er keinen Unterschied bei vergleichsweiser Desinfektion mit frischer und alter Jodtinktur. Er glaubt eine Erklräung der seltenen Ekzeme nur in der Annahme einer (ev. nur zeitlichen) individuellen Jod-Ideosynkrasie zu finden. Bestärkt wird er in dieser Annahme durch den Hinblick auf die individuelle, und bei ein- und demselben Individuum zeitlich und örtlich so verschiedene Erregbarkeit der Gefäßnerven.

Chassevaut benutzt statt Jodtinktur folgende Lösung: Jod 1, Chloroform 20. Diese Zusammensetzung soll schonender für die Haut sein. Kuettner zeigte an einer großen Reihe klinischer Versuche, daß die evtl. Reizwirkung der Jodtinktur auf die Haut vollkommen aufgehoben wird, wenn wir statt der 12—15 %igen Lösung nur eine 5 %ige anwenden. Der Desinfektionserfolg bleibe derselbe.

Interessant ist eine lebhafte Diskussion, welche im Anschluß an einen Vortrag von Walter über Jodtinkturdesinfektion in der Sociétée de Chirurgie de Paris stattfindet. Quénu betont, daß es sich hier um eine neue Entdeckung keineswegs handeln könne; habe er doch schon lange vor der Mitteilung Grossich's die Jodtinktur zur Komplettierung der Desinfektion der Haut benutzt. Dasselbe bemerkt Schwarz. Wir möchten noch mehr Chirurgen anführen, wie Raux, v. Mikulicz, Döderlein u.v.m. Mit Recht erwidert Guinard, daß das Neue an der Methode Grossich's die Anwendung des Mittels ohne vorherige Desinfektion sei. Auch dies bestreitet Quénu und mit ihm Delbet. Bereits im russisch-japanischen Kriege sei Jodtinktur mit Erfolg angewendet worden.

Um einen Ueberblick zu geben, wie sehr die Joddesinfektion alle übrigen Verfahren verdrängt hat, lassen wir hier eine von Kuettner 1911 durch Umfrage bei 210 Operateuren aufgestellte Statistik folgen:

Zur Desinfektion des Operationsfeldes wird angewendet von 210 Operateuren:

Jodtinktur für alle Operationen 89 mal,
Jodtinktur mit Auswahl 98 mal, zusammen 187 mal,
Ahlfeld'sche Methode 7 mal,
Fürbringer'sches Verfahren mit Modifikationen 51 mal,
Seifenspiritus 16 mal,
Alkohol 22 mal,
Jodbenzin 15 mal,
Joddampf 2 mal,
Jodthion 1 mal,
Seife-Lysol 3 mal,
Creolinseife 1 mal,
Chlormetacresol 2 mal,
Seife-Aether 1 mal,
Seife — Terpentin — Aether 1 mal,
Nichtdesinfiziert 1 mal.

Ist es so dem Chirurgen möglich, mit der Jodtinktur in kurzer Zeit das Operationsfeld keimfrei resp. so keimarm zu machen, daß die ersehnte prima reunio reaktionslos eintritt, so ist ihre Anwendung zur Desinfektion der Hände nicht zu verwenden. Würde doch die Haut durch den täglichen Gebrauch der Tinktur allzu sehr geschädigt werden. Das Bestreben der meisten Chirurgen ging nun dahin, für die Händedesinfektion in erster Linie an Stelle der früher fast allein gebrauchten, die Hände nicht mehr oder weniger stark angreifenden Mittel, wie Carbolsäure, Lysol, Sublimat und anderer Antiseptika, solche zu setzen, welche die Hand des Operateurs weniger schädigen. Der Gedanke an das Fixieren der Keime auf der Haut, der in den mit einem desinfizierenden Zusatz versehenen Hautlacken so lebhaft zum Ausdruck gelangt ist, wird nicht aufgegeben; auf Grund neuerer Untersuchungen von Oeri, v. Brunn, Schum-

burg, Ahlfeld, von Herff, Heck u. a. wird dies in zufriedenstellender Weise durch alkoholische Flüssigkeiten erreicht. Während man früher z. B. der Ahlfeld'schen Heißwasser-Alkoholmethode als Nachteil das Fixieren der Keime auf der Haut, also eine „Scheindesinfektion" vorgeworfen hat, wird jetzt die schrumpfende, gerbende Wirkung des Alkohols als Hauptfaktor neben seiner antibakteriellen Eigenschaft betont. Es sind hier 3 Methoden, welche in Betracht kommen: die Ahlfeld'sche Heißwasser-Alkoholmethode, die Anwendung lediglich von reinem Alkohol und das Schumburg'sche Verfahren.

Von Herff prüft die Ahlfeld'sche Methode in dem Frauenspital in Basel eingehend und erlangt sehr gute Erfolge, wie aus dem folgenden Bericht zu entnehmen ist:

Von nunmehr 5000 Wöchnerinnen (November 1901 bis Mai 1906), bei welchen Reihen die Fehlergrenze nur 1 beträgt, fieberten in Basel bei Heißwasser-Alkoholdesinfektion an:

Vulvitis, Colpitis, Wundfieber, Endometritis, Wochenbettgeschwüren und unbekannten Ursachen 8 Prozent,
Endomitritis allein, einschließlich Eihautverhaltung 2,8 Prozent,
Pelveocellulitis und Pelveoperitonitis genorrh. 2 Fälle,
Bakteriämie 0,08 Prozent,
Verschleppungsbakteriämie (Pyämie) 3 Fälle,
Gesamterkrankungen 15,7 Prozent,
Kindbettfiebererkrankungen 8,2 Prozent,
Fieberhafte Erkrankungen anderer Art 7,5 Prozent,
Brustdrüsenerkrankungen 2,8 Prozent,
Gesamtsterblichkeit 0,7 Prozent,
Sterblichkeit an anderen Erkrankungen, Zufällen 0,6 Prozent,
Sterblichkeit an Kindbettfieber 0,0 Prozent,
Anstaltssterblichkeit an Kindbettfieber 0 Prozent.

Von Herff glaubt auf Grund dieser Ergebnisse mit der Ahlfeld'schen Heißwasser-Alkoholmethode sich nicht nur in jeder Beziehung berechtigt, sondern auch verpflichtet, diese Methode, die sich durch ihre Sicherheit, wie durch ihre verhältnismäßige Einfachheit auszeichnet, auf das wärmste zu empfehlen. Ebenso gelangt Schäffer auf Grund zahlreicher Versuche zu dem Schluß, daß man imstande sei, mit der Heißwasser-Alkoholmethode die Hände derart keimfrei zu machen, daß den Wunden keine größere Gefahr von ihrer Seite drohe, wie von seiten der Luft. In 5 von ihm angestellten Versuchen, die er an der mit Staphyloccocus aureus infizierten Hand anstellte, gingen insgesamt 14 Kolonien an. Ein Ergebnis, das in Anbetracht der Tatsache, daß die Hände vorher mit tausenden von Keimen infiziert waren, ein glänzendes genannt werden muß. Er wendet sich deshalb besonders gegen Hägler, der die Behauptung aufgestellt hatte, daß eine durch Heißwasser-Alkohol wohl desinfizierte Hand innerhalb einer halben Stunde noch 4000 Keime abzugeben imstande sei. Schäffer sucht diese Differenzen durch die falsche Methode Hägler's zu erklären. Hägler benutzte bekanntlich seine selbst erdachte Fadenmethode. Schäffer weist nach, daß diese Methode ein unzulässiges, leicht zu den größten Irrtümern führendes Verfahren sei, denn es wandern die Keime durch Strömung im Faden weiter, und so können sich aus wenigen Einzelkeimen zahllose Keime am Faden entwickeln.

Die zweite Methode ist die alleinige Anwendung des absoluten Alkohols, wie sie in einigen Kliniken mit Erfolg angewandt wird. Es wird der gute Erfolg als Beweis der modernen Anschauung angeführt, daß die keimfixierende Wirkung des absoluten Alkohols in erster Linie in Betracht zu ziehen sei, seine wegen geringen Wassergehaltes nur sehr geringe bakterizide Wirkung hingegen eine untergeordnete Rolle spiele. Besonders M. v. Brunn ist ein

eifriger Verfechter der alleinigen Anwendung des absoluten Alkohols. Da es bei der reinen Alkoholdesinfektion nicht auf eine Abtötung der Bakterien abgesehen ist, welche innerhalb der zur Desinfektion praktisch in Betracht kommenden Zeit gar nicht gelingen kann, so ist den stark wasserentziehenden hohen Konzentrationen der Vorzug zu geben vor den etwas stärker bakteriziden schärferen Konzentrationen. Eine vorausgeschickte Waschung mit Wasser und Seife ist unzweckmäßig und beeinträchtigt den Desinfektionseffekt. Eine zu starke mechanische Bearbeitung der Haut ist zu unterlassen, damit nicht aus den tieferen Hautschichten Bakterien an die Oberfläche gebracht werden, die man schließlich doch nicht entfernen kann, und damit Hautschädigungen unter allen Umständen vermieden werden. Mit einem in Gaze gehüllten Wattebausch wird die Haut der Hände 5—10 Minuten lang in 90 % Alkohol abgerieben. Selbstverständlich müssen die Hände schon vorher im gewöhnlichen Sinne rein sein. Nach beendeter Desinfektion ist eine zu starke Benetzung der Haut zu vermeiden, da durch Aufweichung der Haut die Bakterienabgabe wieder vermehrt werden kann. Es empfiehlt sich deshalb, die Hand mit sterilen Gummihandschuhen zu bedecken.

Meißner stellt ausgedehnte bakteriologische Untersuchungen bei bloßer Alkoholdesinfektion der Tageshand an, indem vor Beginn und nach Schluß der Operation nach Abnahme der Gummihandschuhe abgeimpft wurde. Das Ergebnis war, daß von allen Desinfektionsmethoden, welche auf physikalisch-chemischer Einwirkung beruhen, die Desinfektion nur mit Alkohol (96 %) bakteriologisch die beste ist. Da sie die Desinfektion mit einem Mittel in einem Akt vereinigt, ist sie zugleich die einfachste; da keinerlei Hautreizungen auftreten, die schönste; und da sie nur 5 Minuten dauert, die rascheste. Auch der gewöhnliche Brennspiritus eignet sich ebensogut, wie 95 %iger Alkohol, sodaß das Verfahren auch noch den Vorzug der Billigkeit hat.

Schumburg bestätigt die von v. Brunn und Meißner hervorgehobene Tatsache, daß bereits eine 2 Minuten dauernde Waschung mit absolutem Alkohol 99 % der Keime entfernt; er glaubt diese Wirkung noch verbessern zu können durch Zusatz von schwachen Antisepticis. Folgende Lösung sei am wirksamsten: Alkohol 2, Aether 1, Salpetersäure ½ %ig. Für die Hebammenpraxis empfiehlt er die billige Mischung von denaturiertem Spiritus mit Zusatz von ½ % Salpetersäure oder 1 % Formalin.

Der Gedanke, angesäuerten Spiritus zu verwenden, ist nicht neu. Salzwedel und Elsner empfehlen ebenfalls den Alkohol leicht anzusäuern (1900, also 7 Jahre früher). Es wurde dem 75 %igen Alkohol 1,5 % Salzsäure zugesetzt.

Wernicke schlägt 98 die Desinfektion mit Spiritus aetheris nitrosi der Pharmacopoe vor. Ahlfeld, der beide Methoden nachprüft, sagt zu der ersteren von Salzwedel und Elsner, daß der Erfolg derselbe war, wie mit Alkohol allein; zu der zweiten, daß die Erfolge sich recht günstig gestalten, aber die unangenehmen, die Atmungsorgane reizenden Ausdünstungen des Mittels verbieten dessen Anwendungen in unverdünntem Zustande.

Ueber die Methode Schumburgs stellt Heck gemeinsam mit Tomarkin sehr zahlreiche exakte, experimentelle Untersuchungen an. Es wurden zwei Versuchsreihen aufgestellt: in der ersten wurden die Hände mit Seife, Bürste und Nagelreiniger gewaschen, nach Abspülen mit sterilem Wasser an sterilen Tüchern abgetrocknet und dann anfangs 10 Minuten, in späteren Versuchen nur 5 Minuten mit dem Alkohol-Aether-Gemisch behandelt unter Zuhilfenahme einer Bürste. Später wurden sterile Gazebäuschchen benutzt. In der zweiten Versuchsreihe wurde nur oberflächlich die Hand vor Benutzung des Alkohols gewaschen. Zur Ueberimpfung wurde aufgelöster, auf 45 Grad abgekühlter Agar in 2 großen Petrischalen von 20 cm

Durchmesser und 4—6 cm Höhe ausgegossen und jede Hand für sich unter gegenseitigem Reiben der Finger 45 Sekunden darin gelassen. Die Keimzählung wurde nach 3 Tagen, einen Tag bei Zimmertemperatur vorgenommen.

Auch die von Schumburg für die Hebammenpraxis angegebene billige Mischung von denaturiertem Spiritus mit Zusatz von 0,5 % Salpetersäure oder 1 % Formalin, sowie die von Herff empfohlene Aceton-Alkohol-Mischung unterzieht Heck einer Prüfung. Die aus seinen Untersuchungen sich ergebenden Gesichtspunkte sind folgende:

1. Die fettlösenden Eigenschaften des Alkohols, sowie seine Fähigkeit, die oberflächlichen Hautschichten zu durchdringen und die Haut zum Schrumpfen zu bringen, werden in den von Schumburg und von Herff angegebenen Modifikationen wesentlich erhöht.

2. Bei dem Schumburgschen Verfahren wird die Oberflächendesinfektion noch verstärkt durch bakterizid wirkende Zusätze wie Salpetersäure oder Formalin.

3. Durch die schrumpfende Wirkung des Alkohols werden auch diejenigen Keime, die bei der Desinfektion nicht entfernt wurden, gewissermaßen in der Haut fixiert. Dieser Zustand wird durch den Zusatz von Aceton besonders begünstigt. Die Hände, infolge der stark erhöhten Schrumpfung der Haut, weisen auch nach längerem Verweilen in der Gewebsflüssigkeit bei Operationen, sowie unter dem Gummihandschuh keine Vermehrung des Keimgehaltes auf.

Bei solchen Personen, die leicht zum Schwitzen neigen, erfährt die Haut eine ziemlich rasche Aufweichung, und damit eine Keimbeförderung an die Oberfläche der Hände, wodurch der keimfixierende Schutz des Alkohols aufgehoben wird. In solchen Fällen muß das Tragen von Gummihandschuhen gefordert werden.

5. Das Operationsfeld erfährt auch bei lange dauernden, mit reichlicher Gewebsexsudation einhergehenden Ope-

rationen, wobei nach dem Schumburgschen Verfahren desinfiziert wurde, und die ohne Handschuhen ausgeführt wurden, keine Ueberschwemmung mit Keimen. Der Keimgehalt der Gewebsflüssigkeiten bleibt vom Beginn der Operation bis zum Schluß niedrig. Unsere Befunde stehen also im Gegensatz zu den Angaben Döderleins, der eine reichliche Bakterienzunahme in den Gewebsexsudaten des Operationsfeldes konstatierte, wenn er ohne Handschuhe mit den durch Alkoholwaschung desinfizierten Händen operierte.

Auch die Medizinalabteilung des Kriegsministeriums läßt das Schumburgsche Verfahren besonders hinsichtlich seiner Brauchbarkeit für den Kriegssanitätsdienst an mehreren Stellen nachprüfen. An 10 Stellen geschieht dies. Das Resultat war ein sehr günstiges. Es seien hier die Schlußfolgerungen von Jacobitz und Hammer angegeben:

1. Das Schumburgsche Verfahren ist einfach.

2. Die durch die Waschung mit dem von Schumburg angegebenen Alkoholmischungen, oder durch Waschung mit Alkohol allein (Alkohol absolut. oder spirit. rectifikatissimus) erreichte Keimverminderung der Hände kommt der durch die bisher allgemein angewandten Fürbringerschen Methode erreichten Keimverminderung gleich.

3. Die Ergebnisse der Waschungen mit einzelnen Alkoholgemischen oder Alkohol allein erregen keinen nennenswerten Unterschied.

4. Eine Waschung von 3 Minuten ist ausreichend.

5. Zur Waschung sind mindestens 200 ccm der desinfizierenden Flüssigkeit notwendig, auf 8 Bäusche steriler Watte etwa verteilt, mit denen Hände und Unterarme abgerieben werden.

6. Der Zusatz von Aether und Formaldehydlösung zu dem Alkohol wird von Händen einzelner Versuchspersonen nicht vertragen. Die Haut wird spröde, verlor fast das

Tastgefühl, schielferte ab und wurde riessig. Bei Alkohol allein war dies nicht der Fall.

7. Die Entfernung der Haut ist bei Alkoholdesinfektion nach längerem Gebrauche jedesmal stark. Es empfiehlt sich deshalb, nach der Operation die Haut gut einzufetten.

8. Wenn die äußeren Umstände es ermöglichen, soll der Desinfektion nach Schumburg die Reinigung der Hände mit Seife vorausgehen, da dadurch der Keimgehalt verringert wird.

9. Eine sehr gute schnelle Asepsis der Hände läßt sich durch Vereinigung von Gummihandschuh und Alkoholdesinfektion erreichen, etwa in 3 Minuten. In der Tat ist also die Alkoholdesinfektion, sei es die Ahlfeldsche, sei es die v. Brunnsche oder die Schaumburgsche, auf eine so breite wissenschaftliche Basis gestellt, daß nunmehr die reichst ausgestattete Klinik, wie der Kriegschirurg, und nicht zuletzt auch der in drängender Praxis stehende Arzt sich des Alkohols zur Desinfektion seiner Hände mit gutem Gewissen bedienen kann.

Eine sehr anschauliche Uebersicht der Wirkungsweise der verschiedenen Alkohole gibt Kutscher in der folgenden Tabelle:

Verfahren	unmittelbar nach der Alkoholbehandlung	Nach der Aufweichung $^1/_2$ Stunde lang in Serum einschl. der im Serum selbst gefundenen Keime
96 % Alkohol	52 Keime	208 Keime
90 % Brennspiritus	21 „	250 „
Alkohol-Aether	13 „	175 „
Aceton-Alkohol	9 „	101 „
Formaldehyd-Alkoh.		
a) ohne Neutralisat.	9 „	17 „
b) mit „	308 „	931 „
Ahlfeldsches Verfahren	13 „	1183 „
Seifenspiritus	1594 „	11689 „

Diese Zahlen beweisen, daß ein wesentlicher Unterschied nicht besteht, mit Ausnahme des Seifenspiritus, der übereinstimmend mit anderen, weiter oben bereits genauer ausgeführten Untersuchungen recht schlecht abschneidet; der Seifenspiritus sollte also als alleiniges Desinfektionsmittel verlassen werden.

Von der Firma La Roché wird ein Präparat in den Handel gebracht, ein Tetrachloräthylen-Seifenspiritus, der nach v. Herff sehr gute klinische und bakteriologische Resultate erzielen soll. Auch Kolle hat dies bestätigt.

Selter empfahl eine Chiralkolpaste, welche aber nach den Untersuchungen der Medizinalabteilung des preußischen Kriegsministeriums dem flüssigen Alkohol unterlegen ist an Wirkungskraft.

In allerjüngster Zeit ist von Liermann die „Bolusmethode" der Handdesinfektion empfohlen worden durch „Bolusseife und Boluswundsalbe". Die letztere enthält annähernd zur Hälfte Alkohol und Glyzerin. Die hygroskopische, absorbierend und keimarretierend wirkende, mikroskopisch fein gepulverte Bolus soll vor allem dem Alkohol als Vehikel dienen und ihn erst bei feinster, flächenhafter Verteilung abgeben. Höchst bemerkenswert ist, daß durch Zusatz von Scharlachfarbstoff Azodermin 1 %, das entgiftete Derivat des Amidoazotaluols, eine Beschleunigung der Epithelisierung der Wunden und Granulationswirkung hervorgebracht werden soll. Neben Tierversuchen sollen auch klinische Erfahrungen in genügender Anzahl dafür sprechen. Besondere Vorteile sind nach dem Bericht des Autors folgende: Zeit- und Alkoholersparnis (für eine Vorbereitung der Hände und Vorderarme sind nur etwa 5 ccm erforderlich). Im Notfall kaltes Wasser. Ferner dokumentiert die Methode vor allem durch ein äußerlich sichtbares Zeichen: das Hervortreten der weißen Boluszeichnung in den Kapillarlinien der Haut nach Verdunsten des Alkohols, die richtige Art der Vorbereitung.

Kuester hat bakteriologische Nachprüfungen ange-

stellt und gibt folgendes Résumé der Versuchsergebnisse:

1. Durch die Bolumethode kann praktische Keimfreiheit der Hände erreicht werden.

2. Der Bolusmethode kommt auch eine nachhaltige Dauerwirkung zu. Noch nach 3 Stunden erwiesen sich nach dieser Methode vorgerichtete Hände unter dem Gummihandschuh als keimfrei.

Wir möchten hier darauf hinweisen, daß bereits 1900, also 12 Jahre vorher, Hägler die Boluspaste empfohlen hat zur mechanischen Reinigung der Haut. Nach verschiedenen Versuchen hielt er folgende Zusammensetzung für die geeignetste: 1 kg Bolus auf 100 ccm Wasser, beides in der Reibschale zu einer gleichmäßigen Paste vermengt. Die Paste hat die Konsistenz von dickem Honig. Sie soll an den Händen verrieben und evtl. nach Abwaschen mehrmals erneuert werden. Die bakteriologische Untersuchung der so oder mit Gipspaste vorbereiteten Hand ergab bei Ausdehnung des Reinigungsaktes auf 5 Minuten, daß sie sich als keimärmer erwies, als bei jeder anderen Methode. Hägler empfiehlt diese Paste lediglich als Entfettungsmittel, daß rascher als Alkohol und auch Schleichsche Stearinpaste die Handoberfläche entfettet.

Bei dem Angriff der Bakterienarretierung hält von Oettingen fest, indem er ein Verfahren angibt, bei welchem ohne vorheriges Waschen das Operationsfeld lediglich durch Bepinslung mit Mastisol, einer indifferenten Harzlösung, keimfrei gemacht wird. Darüber muß man Tücher kleben, und zwar ist es notwendig, Wickeltücher zu konstruieren. Diese sind auf einfache Art aus den bekannten Schlitztüchern herzustellen. Bei accidentellen Wunden hat sich diese Mastixlösung 1000fach bewährt. Auch bei Stich- und Schußwunden, wo laparotomiert werden soll, erreicht er ebenfalls mit einer sorgfältigen Mastisolbepinslung ein aseptisches Operationsfeld.

Schon vorher hatte Heusner die Wunden mit einer

differenten Harzlösung besprayt, und dann einen kleinen Verband, ein eben zur Bedeckung ausreichendes Stück von einem rauhen Badetuchstoff darauf geklebt. Er löst 50 g Kolfonium mit 50 g Aether und setzt 1 g venetianisches Terpentin hinzu.

Eine ähnliche Lösung empfehlen v. Herff und Herzberg. Sie hat folgende Zusammensetzung: Benzoe-Damar aa, 10,0 Aether ad Colaturam 100 g und 20 %ige alkoholische Jodjodkalilösung.

Um einen annähernden Ueberblick über die Gebräuchlichkeit und Beliebtheit der einzelnen Desinfektionsmethoden zu geben, lassen wir hier folgende von Kuettner angegebene Tabelle (1911) folgen:

Zur Desinfektion der Hände wird angewandt von 210 Operateuren:

Das Fürbringersche Verfahren oder Modifikationen 89 mal,
Das Ahlfeldsche Verfahren 26 mal,
Seifenspiritus 40 mal,
Reine Alkoholdesinfektion 20 mal,
Sublimat oder Sublamin-Alkohol 5 mal,
Seife-Sublimat 10 mal,
Seife-Sublimat-Alkohol 4 mal,
Lysol-Soveol 3 mal,
Jodbenzin 8 mal,
Creolin, Chlormetakresol je 2 mal,
Nur Wasser und Seife 1 mal.

Wir glauben, daß sich bald den Ergebnissen der modernen Untersuchungen über Händedesinfektion entsprechender wie bisher, die Zahlen in obiger Tabelle zu Gunsten der reinen Alkoholdesinfektion verschieben werden.

Noch ein kurzes Wort über den modernen, sog. verschärften Wundschutz, worunter wir außer den Gummihandschuhen Vorsichtsmaßregeln verstehen, welche eine

Reininfektion des bereits sterilisierten Operationsfeldes durch Manipulationen während der Operation verhindern sollen.

Selbstverständlich ist, daß über den Körper des Patienten ein steriles Leinentuch gelegt wird, welches mit einer der Operation entsprechenden Oeffnung versehen ist; ebenso natürlich ist es, daß der Operateur einen sterilen Mantel trägt, welcher nur die Unterarme und den Kopf freiläßt. Eine sterile Binde bewirkt, daß sich die Aermel eng an den Arm anschließen. Nicht ganz so selbstverständlich erscheint das Tragen von Mund- und Kopfmasken, und in möglichster Kürze soll hier eine Begründung dieser lästigen Vorsichtsmaßregel folgen.

Trotz peinlichster Asepsis kamen gruppenweise in den chirurgischen Kliniken Fälle vor, bei denen die Operationswunde mehr oder minder schwer infiziert war. Man konnte sich dies nur durch Infektionen der Wunde durch den Keimgehalt der Luft erklären. Ruini, der die Luft des Operationssales der chirurgischen Klinik zu Bologna auf ihren Gehalt an Bakerietn untersuchte (95), fand zwar, daß stets verschiedene Arten von Keimen in dem Staube der Luft suspendiert waren, daß diese pathogenen Keime jedoch bedeutend in ihrer Virulenz abgeschwächt waren. Erwiesen sie sich doch unschädlich für Tiere. Ruini ist deshalb überzeugt, daß die Furcht mancher Chirurgen von der Luftinfektion ungerechtfertigt ist.

Fluegge erbrachte 97 den Beweis, daß eine ungleich größere Bedeutung der Verschleppung von Bakterien in Form feinster Tröpfchen durch die Luft zuzuschreiben sei. Nahm er kleine Mengen Prodigiosusaufschwemmung in den Mund und sprach, hustete oder nieste, so fand er Agarplatten noch in einer Entfernung von mehreren Metern mit Kolonien bedeckt. Er wies nach, daß man im Mundsekret gesunder Menschen häufig den Staphyloccocus pyogen. aureus, ebenso nicht selten den diplococcus lanceolatus findet. Miczkowski bestätigte ferner, daß bei geringen pathogenen

Veränderungen der Rachenschleimhaut sich massenhaft Streptococcen finden. Durch diese, dem Munde und den Respirationsorganen der Operateure, seiner Assistenten, des Kranken selbst und seiner weiteren Umgebung entstammenden Bakterien könnten die seltenen Fälle von Infektionen zu erklären sein, die trotz sorgfältiger Asepsis entstanden sind.

Hübner konstruiert, angeregt von v. Mikulicz, eine bequeme und sicher funktionierende Schutzvorrichtung gegen die Mundkeime; es ist dies ein Apparat in Form einer Gesichtsmaske nach Analogie der Esmarchschen Chloroformmaske mit Filter und doppelter Lage Mull. Auch Vulpius sucht das Problem auf einfache Weise zu lösen. Er läßt um Mund, Nase und Haare auf möglichst einfache Art abzuschließen, Kapuzen aus Leinwand anfertigen, welche den ganzen Kopf verhüllen und nur die Augen frei lassen. Ein Band um den Hals und ein zweites um die Stirn bewirken das feste Anliegen der Haube.

E. Bumm, Berndt, Brunner, Quénu u. a. stellen die berechtigte Forderung auf, ob der Konzentration auf die Finessen der Aseptik nicht die Technik des Operierens in den Hintergrund zu drängen.

Nach einer von Bruner bei einer größeren Zahl von Spitalchirurgen angestellten Umfrage tragen ca. $^1/_3$ der Gefragten Masken und Schleier, von den Uebrigen die große Mehrzahl gar nicht, die anderen nur bei katarrhalischen Affektionen. Die einfachste Prophylaxe in dieser Richtung ist zweifellos, bei der Operation möglichst wenig zu sprechen, indem man sich durch stumme Zeichen verständlich macht. Bei pathogenen Prozessen in der Mundhöhle sollte man überhaupt am besten fern vom Operationssaal bleiben.

Halten wir einen kurzen Rückblick über das bisher Gesagte, so ergibt sich, daß drei Faktoren zum bleibenden eisernen Bestandteil erhoben werden müssen, erstens die Jodtinkturdesinfektion des Operationsfeldes nach Grossich; sodann, was die Händedesinfektion anbetrifft, der

Gebrauch der Gummihandschuhe und die Alkoholdesinfektion.

Ob es der Zukunft vorbehalten sein wird, alle diese scharfen aseptischen Maßnahmen lächelnd außer Acht zu lassen, im Vertrauen darauf, durch antitoxisch wirkende Sera Immunität gegen die Gifte unserer Eitererreger zu erzeugen, läßt sich nach dem augenblicklichen Stande dieser Spezialforschung nicht mit Bestimmtheit sagen. Immerhin können wir mit der Möglichkeit einer solchen Lösung der Desinfektionsfrage der Hände des Chirurgen und des Operationsfeldes in der Zukunft rechnen. — Per aspera ad astra!

Literatur.

Ahlfeld, Welche Faktoren sind bei der Desinfektion der Haut zu berücksichtigen? Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie 1895 pag. 262.

— Die Desinfektion des Fingers und der Hand vor geburtshilflichen Untersuchungen und Eingriffen. — Deutsche med. Wochenschrift. 1895. Nr. 51.

— u. Vahle, Die Wirkung des Alkohols bei der geburtshilflichen Desinfektion. Deutsche med. Wochenschr. 1896. Nr. 6.

— Einige Bemerkungen zu vorstehender Arbeit von Leedham-Green. Deutsche med. Wochenschr. 1896. Nr. 23.

— Die Heißwasser-Alkoholdesinfektion und ihre Einführung in die allgemeine Praxis. Deutsche med. Wochenschr. 1897. Nr. 8.

— Ein Nachwort zur Puerperalfieberdebatte des letzten Gynäkologen-Kongresses. Centralbl. f. Gynäkologie. 1899. Nr. 26 pag. 769.

— Einige Bemerkungen zu den Tübinger Händedesinfektionsversuchen. Centralbl. f. Gynäkol. 1900. Nr. 37 pag. 961.

— Welche Faktoren sind bei der Desinfektion der Hände zu berücksichtigen? Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. I H. 3.

— Ueber die Desinfektion der Hände speziell in der Hebammenpraxis. Zeitschr. f. Medizinalbeamte. 1898. H. 17 u. 18.

— Die Pflege der Hände und ihre Vorbereitung zur geburtshilfl. Untersuchung. Allgem. deutsche Hebammenztg. 1895. Nr. 7.

— Händedesinfektionsmethode. Volkm. Vortr. Neue Folge. Nr. 310/311.

— Der Alkohol als Desinfiziens. Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. X pag. 117.

— Demonstration zur Händedesinfektion. Verhandl. d. deutschen Ges. f. Gyn. Bd. IX pag. 235.

— Placentarlösung und Gummihandschuhe. Zugleich eine kurze Darstellung des jetzigen Standes der Lehre von der Händedesinfektion. Deutsche med. Wochenschr. 1904. Nr. 50 pag. 1837.

— Praktischer Arzt und die Händegefahr. Samml. klin. Vorträge v. Volkmann 492—493. Leipzig. Barth.

Baisch, Ueber den Wert der Gummihandschuhe bei manueller Placentarlösung. Deutsche med. Wochenschr. 1904. Nr. 6
— Ueber Gandanin. Ztrbl. f. Ch. 1908.
Bardeleben, Adolf, Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre. I. Bd. Berlin, Verlag von Reimer. 1879.
Baum, P., Beiträge zur Puerperalfieberfrage: II. Asepsis und Antisepsis in der Geburtshilfe. Arch. f. Gyn. 1896. Bd. 52.
Beck, Wie kommt man der idealen Asepsis am nächsten? New York med. Monatsschrift. September 1899.
Becker, Händedesinfektion mit Chirosother. München. med. Wochenschrift. 1908. Nr. 11.
Behring, Ueber Desinfektion, Desinfektionsmittel und Desinfektionsmethoden. Zeitschr. f. Hyg. Bd. IX. 1890.
— Gesammelte Abhandlungen. Leipzig 1893. Bekämpfung der Infektionskrankheiten, Infektion und Desinfektion. Leipzig 1894.
Belaieff, Zur antiseptischen Technik. Centralbl. f. Gynäkologie. 1886. Nr. 19 pag. 291.
Berndt, Ueber Auswüchse der modernen Wundbehandlung. Münch. med. Wochenschr. 1898. Nr. 19.
Beuthner, Ueber Antisepsis und Asepsis in der Geburtshilfe. Diss. Genf 1896.
Blumberg, Demonstration neuer Operationshandschuhe. Chirurgen-Kongreß 1900. Nach dem Referate im Centralbl. f. Chirurgie.
— Beiträge zur Händedesinfektion. Centralbl. f. Gyn. Nr. 35.
— Untersuchungen über die Wirkungen des Sublimats (Quecksilbersulfatathylendiamin) als Desinfektionsmittel. Münch. med. Wochenschrift. 1902. Nr. 37 pag. 1534.
— M., Experimentelle Untersuchungen über Desinfektion im Gewebe tierischer Organe. Zeitschr. f. Hyg. B. 27. 1898.
— Gummihandschuhe. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft f. Chirurgie. 1911.
Boll, Zur Desinfektion der Hände. Deutsche med. Wochenschr. 1890. Nr. 17.
Braatz, Zur Bedeutung des Alkohols für die Händedesinfektion. Münchener med. Wochenschr. 1900. Nr. 49.
— Ueber eine bisher unbeobachtete Eigenschaft des Alkohols bei seiner Verwendung zur Händereinigung. Münch. med. Wochenschrift. Juli 1900.
— Zur Wundbehandlung. Deutscher Chir.-Kongreß 99.
Braun, Die Einführung des Lysols an Stelle des Kreolin als obligatorisches Desinfektionsmittel in die Hebammenpraxis. Arch. für öffentliche Gesundheitspflege in Elsaß-Lothringen. 1891. Bd. XII. H. 2.

Brunn, Bemerkungen zu dem Aufsatz von G. Frank: Ueber Desinfektionswirkung des Alkohols usw. Münch. med. Wochenschrift 1900. Nr. 7.

— Alkohol als einziges Desinfektionsmittel. Centralbl. f. Chir. 1908. Nr. 35, Beilage 39.

— Ueber neuere Methoden der Hautdesinfektion des Operationsfeldes. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 54. H. 3.

— Ueber neue Bestrebungen zur Verbesserung und Vereinfachung der Hautdesinfektion. Münchn. med. Wochenschr. Nr. 17.

Brunner, K., Erfahrungen und Studien über Wundinfektion u. Wundbehandlung. I. Teil. Frauenfeld 1898, 1910 Verhandl. der deutschen Gesellschaft für Chirurgie.

Bumm, E., Antiseptik und Technik. Münch. med. Wochenschr. 1898. Nr. 27.

— Der relative Wert der Antisepsis und der vorbereitenden Technik für die heutigen Resultate der operativen Gyn. Amsterdam, August 1899.

— Der Alkohol als Desinfiziens. Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. X. pag. 213.

Cohn, Ueberblick über die Leistungen auf dem Gebiet der Händedesinfektion. Inaug.-Diss. Breslau, April-Sept. 07.

Conitzer, Kurze histor. Uebersicht zur Handschuhfrage. Zentralbl. f. Gyn. Nr. 49. 1907.

Dettmer, Bakteriologisches zur Händedesinfektion unter des. Berücksichtigung der Gummihandschuhe. v. Langenbecks Archiv. 1900. Bd. LXII. H. 1.

Doederlein, Zur Verhütung der Infektion Gebärender. Berl. klin. Wochenschr. 1898. Nr. 50.

— Die Bakterien aspetischer Operationswunden. Münchener med. Wochenschrift 1899. Nr. 26.

— Experimentaluntersuchungen über Händedesinfektion. Arch. f. klin. Chir. 1900. Bd. LXI.

— Bakteriologische Untersuchungen über Operationshandschuhe. Verhandlungen der deutsch. Ges.f. Chirurgie. 1898.

— Beiträge zur Geb. u. Gyn. Bd. I.

— Ueber Touchierhandschuhe. Centralbl. f. Gyn. 1898. Nr. 26.

Dörfler, Asepsis in der Landpraxis. München. med. Wochenschrift. Nr. 50, 51. 1895.

Donaté, Hautdesinfektion mit Alkohol. Deutsche med. Wochenschrift. 1910. Nr. 13. Zentralbl. f. Chir. 1910, Nr. 32 pag. 1060.

Epstein, Zur Frage der Alkoholdesinfektion. Zeitschrift für Hyg. Bd. 24. 1897.

v. Esmarch, Die Milzbrandsporen als Testobjekte bei Prüfung von Desinfizientien. Zeitschr. f. Hyg. 1889. Bd. V.

Engels, E., Die Desinfektion der Hände. Klin. Jahrbuch. Bd. XIII. Heft 4.

Ficker, Ueber Lebensdauer und Absterben von pathogenen Keimen. Zeitschr. f. Hyg. Bd. 29. 1898.

Fischer u. Levy, Bakteriologische Befunde bei Osteomyelitis und Periostitis. Deutsche Zeitschr. f. Hygiene. Bd. 36. 1893.

Forster, Wie soll der Arzt seine Hände reinigen? Centralbl. f. klin. Medizin. 1885. Nr. 18.

Fraenkel, C., Die desinfizierenden Eigenschaften der Kresole. Zeitschr. f. Hyg. 1889. Bd. 4.

— L., Einige Bemerkungen über Neuerungen der aseptischen Technik. Wiener Klin. Wochenschr. 1897. Nr. 27.

Friedrich, Kurze Bemerkungen zum Gebrauche dünner, nahtloser Gummihandschuhe für gelegentliche Operationszwecke. Centralbl. f. Chir. 1898. Nr. 17 pag. 449.

— Die aseptische Versorgung frischer Wunden etc. Verhandl. der deutsch. Ges. f. Chir. 1898.

Fritsch, Geburtshilfliche Abstinenz. Centralbl. f. Gyn. 1883. Nr. 23 und 27.

— Die primäre Heilung der Bauchschnittwunde. Deutsche med. Wochenschr. 1897. Nr. 43.

Fürbringer, Untersuchungen und Vorschriften über die Desinfektion der Hände und des Operationsfeldes nebst Bemerkungen über den bakteriologischen Charakter des Nagelschmutzes. Centralbl. für Chir. 1887/1888. Nr. 5.

— Untersuchungen und Vorschriften über die Desinfektion der Hände des Arztes. Wiesbaden 1886. Deutsche med. Wochenschr. 1887. S. 1022. Wiesbaden 1888.

— Ueber die neuesten experimentellen Grundlagen der Händedesinfektion. Deutsche med. Wochenschr. 1895. Nr. 3, 8, 50.

— u. Landsberg, Polemik zwischen — Deutsche med. Wochenschr. 1898 pag. 985, u. 1899, Nr. 2.

— und Freyhan, Neue Untersuchungen über die Desinfektion der Hände. Deutsche med. Wochenschr. 1897. Nr. 6. Centralbl. für Gyn. 94. Nr. 48.

— Entwicklung und Stand der Händedesinfektion. Deutsche med. Wochenschr. 1899. Nr. 45.

— Experimentelle Beiträge zur Frage: I. Der Luftinfektion für die Wundbehandlung; II. des innergeweblichen Druckes für das Zustandekommen der Mundinfektion. Arch. f. klin. Chir. Bd. 59. 1899.

Flügge, Ueber Luftinfektion. Zeitschr. f. Hyg. u. Iefektionskrankh. 1897. Bd. XXV. Heft 1.
— Ueber Infektion durch Luftkeime in Tröpfchenform. Allgem. med. Centralzeitung. 1897. Nr. 66.
Geppert, Zur Lehre von den Antisepticis. Berl. klin. Wochenschrift. 1889. Nr. 36, 37. 1890. Nr. 36, 37.
— Ueber desinfizierende Mittel und Methoden. Berliner klin. Wochenschr. 1890. Nr. 11, 12, 13.
Gärtner u. Plagge, Die desinfizierende Wirkung der wässerigen Karbolsäure. Arch. f. klin. Chir. Bd. 22. 1885.
Goenner, Der Wert des Alkohols als Desinfektionsmittel. Centralbl. für Gyn. 1898. Nr. 18.
Goth, Desinfektion oder Abstinenz? Centralbl. f. Gyn. 1883, Nr. 31.
Gottstein, A., Weitere Versuche, die aseptische Wundbehandlung zu vervollkommnen. Verhandl. der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig 1897.
— Betrachtungen und Experimente über die Grundlagen der Asepsis. v, Brunssche Beiträge. 1899. Bd. 24. H. 1 u. 2.
— Das Verhalten der Mikroorganismen gegen Lanolin. Berl. klin. Wochenschr. 1887. Nr. 48.
— und Blumberg, Inwieweit können wir unsere Hände desinfizieren? Berl. klin. Wochenschr. 1899. Nr. 34.
Goepel, Ueber die Verbindung von Gummi- und Zwirnhandschuh. Centralbl. f. Chir. 1903. Nr. 42.
Graser, Wundbehandlung und Wundverband. Münch. med. Wochenschrift. 1905. Nr. 49.
Graßmann, Versuche über Händedesinf. unter bes. Berücksichtigung der von Heusner empfohlenen Jodbenzinmethode. München. med. Wochenschr. 1907. Nr. 43.
Grossich, Neue Sterilisierungsmethode der Hand bei Operationen. Zentralbl. f. Chir. 1908. 44.
Hahn, Meine Methode der Händedesinfektion. Centralbl. f. Chir. 1900. Nr. 40.
Haegler, Die chirurgische Bedeutung des Staubes. Beiträge zur klin. Chir.. Bd. 9. 1892.
— Händereinigung, Händedesinfektion und Händeschutz. Basel 1900.
Hammer, Einiges über die Verwendbarkeit des Lysoforms in der geburtshilflichen und gyn. Praxis. Centralbl. f. Gyn. Nr. 17.
— Ueber den Wert des Lysoforms in der geburtshilfl. und gyn. Praxis. Daselbst. Nr. 50.
— Vergleichende Versuche über die Desinfektionskraft älterer und neuerer Quecksilber- und Phenolpräparate. Münch. med. Wochenschrift. 1903. Nr. 10 pag. 422.

Heile, Experimentelles zur Frage der Operationshandschuhe nebst Beiträgen zur Bedeutung der Luftinfektion. Beitr. f. klin. Chir. 1902. Bd. 32. H. 3.

Henke, Ueber die Desinfektion infizierter Hände und die Notwendigkeit der geburtshilflichen Abstinenz. Inaug.-Diss. Tübingen 1893.

— Ueber die Desinfektion infizierter Hände. Arbeiten aus dem path.-anatom. Institut zu Tübingen. Bd. II. Heft I. 1894.

von Herff, Ueber den Wert der Heißwasser-Alkohol-Desinfektion für die Geburtshilfe wie für den Wundschutz von Bauchwunden. Münch. med. Wochenschr. 1906. Nr. 30.

Hermann, M. H., Die Antisepsis der Hände in Rydygiers Klinik. Przegladlekarski. Nr. 2.

— Ueber einen neuen Behelf der Asepsis der Hände während der Operation. Zentralbl. f. Chir. 1902. Nr. 2.

Hofmeier, Erscheint es angezeigt, in den geburtshilflichen Kliniken die Antisepsis durch die Asepsis zu ersetzen? Centralbl. f. Gyn. 1883. Nr. 27.

Hübener, Ueber die Möglichkeit der Wundinfektion vom Munde aus und ihre Verhütung durch Operat.-Masken. Zeitschrift f. Hyg. Bd. 28. 1898.

— Ueber die Rolle des Bartes als Infektionsträger bei aseptischen Operationen. Centralbl. f. Chir. 1899.

Hanel, Ueber die Wirkung des Spiritus saponatus officin. auf Mikroorganismen und seine Verwendbarkeit zur Desinfektion der Hände und Haut. Beiträge zur klin. Chir. Bd. 26. 1900.

Hammesfahr, Die Gummihandschuhe bei asept. Operationen. Münch. med. Wochenschr. 1903. Nr. 29.

Heusner, Ueber Jodbenzindesinfektion. Deutsche med. Wochenschr. 1906. Nr. 51 pag. 2063. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1907, April.

Hippel, Wie desinfiziert der prakt. Arzt am besten die Hände und die Haut? Centralbl. f. Chir. 1909. 50 pag. 1719.

Heck, Prüfung der Wirksamkeit neuerer Alkoholdesinfektionsmethoden der Hände in Laboratoriumsversuchen und bei Operationen. Arbeiten aus dem Inst. f. Erforschung der Infektionskrankheiten.

Herff, Azetonalkohol in der Desinfektion des Operationsfeldes. Centralblatt f. Chir. 1909. Nr. 18 pag. 929.

Ihle, Eine neue Methode der Asepsis usw. J. Enke, Stuttgart 1895.

Jolles, L., Weitere Untersuchungen über die Desinfektionsfähigkeit von Seifenlösungen. Zeitschr. f. Hyg. Bd. 19. 1895.

— Ueber die Desinfektionskraft von Seifenlösungen gegen Cholerakeime. Zeitschr. f. Hyg. Bd. 15. 1893.

Jungengel, Hautdesinfektion und Wundbehandlung mit Joddampf.

Klemm, Ueber die verschiedenen Methoden der Händedesinfektion. Dissert. Leipzig. 1900/1901.
— Aseptische Operationskissen. Centralbl. f. Chir. 1897. Nr. 44.
König, Aseptik der Hände? Operation ohne direkte Berührung der Wunde mit Finger und Hand. Centralbl. f. Chir. 1900. Nr. 36 pag. 905.
Klapp u. Dönitz, Ueber „Chirosoter". Deutsche med. Wochenschrift. 1907. Seite 1366.
Koßmann, Ueber die Wirkung des Chirols. Centralbl. f. Chir. 1900. Nr. 38 pag. 945.
— Ueber ein neues Verfahren zur Sterilisation der Hände und des Operationsgebietes mittels des Chirols. Centralbl. f. Chirurgie. 1900. Nr. 23 pag. 585.
Krönig, Versuche über Spiritusdesinfektion der Hände. Centralbl. f. Gyn. 1894. S. 1347. Nr. 52.
— Welche Anforderungen sollen wir an bakteriologische Untersuchungen über Händedesinfektion stellen. Centralbl. f. Gyn. 1899 pag. 1361.
— u. Blumenberg, Vergleichende Untersuchungen über den Wert der mechanischen und Ahlfeldschen Alkoholdesinfektion gegenüber der Desinfektion mit Quecksilberverbindungen, spez. dem Quecksilberacethylendiamin. Münch. med. Wochenschr. 1900. Nr. 24 u. 30.
Dieselben, Beiträge zur Händedesinfektion. Leipzig 1900. St. George.
— u. Paul, Die chemischen Grundlagen der Lehre von der Desinfektion. Zeitschr. f. Hyg. Bd. 25. 1897.
Kümmel, Wie soll der Arzt seine Hände desinfizieren? Deutsche med. Wochenschr. 1884. S. 555. Centralbl. f. Chir. 1886. S. 289.
— Bedeutung der Luft- und Kontaktinfektion für die praktische Chirurgie. Verh. d. Ges. f. Chir. 1885. XIV.
Küstner, Zur Kritik und Methodik aseptischer Kautelen auf dem Gebiete der gyn. Laparotomie. 76. Vers. d. Naturforscher, 20. Nov. 1904. Sekt. f. Geb. u. Gyn. Ref. in Berlin. klin. Wochenschr. 1904. Nr. 41.
Kuhn, F., Die Asepsis des Wundfeldes bei Operationen. Med. Klinik. 1906. Nr. 38.
Klapp, Ueber die Wirkungsweise des Chirosoter. 37. Vers. d. deutsch. Ges. f. Chir. zu Berlin. München. med. Wochenschr. 1908. 20.
Koch, P., Untersuchungen über die Aetiologie der Wundinfektionskrankheiten. 1878.
Koch, R., Zur Untersuchung von pathogenen Organismen und über Desinfektion. 1881. Mitteilg. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. Berlin.

Küttner, Desinfektionen. Bericht der Verhdlg. der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. (Diskussion: v. Oettingen, Kümmell, Thöle, Jungengel.) 1911.

Landerer, Die Ursachen des Mißlingens der Asepsis. Verhandl. der deutschen Ges. für Chir. 1898. Ferner: Archiv für klin. Chir. Bd. 57. 1898.

— Die Desinfektion des Operationsfeldes. Centralbl. f. Chir. 1898. Nr. 8.

— und Krämer,

Landsberg, Zur Desinfektion der menschlichen Haut mit bes. Berücksichtigung der Hände. Dissert. Breslau. 1888. Deutsche med. Wochenschr. 1889. Nr. 2.

Langstein, Ueber die Desinfektion der Hände. Prag. med. Wochenschr. 1894. Nr. 27.

Lauenstein, Untersuchungen über die Möglichkeit, die Haut des zu operierenden Kranken zu desinfizieren. Archiv f. klin. Chirurgie. 1896. Bd. 53, 1.

Leopold, Zur Verhütung des Kindbettfiebers. Deutsche med. Wochenschrift. 1887. Nr. 25.

Lévoi, Ueber Sterilisation der Haut mittels eines wasserdichten elastischten sterilen Firnisüberzugs. Centralbl. f. Chir. 1900. Nr. 29 pag. 719.

Lübbert, Ueber die Desinfektion der Hände. Deutsche med. Wochenschrift. 1901. Nr. 4.

Lubinski, Ueber die Anaerobiose bei Eiterung. Centralbl. f. Bakteriologie. Bd. 16. Nr. 19. 1894.

Littauer, Wie können wir Haut- und Handkeime von der Wunde fernhalten. Centralbl. f. Gyn. Nr. 28. 1907.

Lanz, Zur Vereinfachung der Händedesinfektion. Centralbl. f. Chir. 1910. 25 pag. 849.

Langemak, Händedesinfektion. Centralbl. f. Chir. 1910. Nr. 29 pag. 953.

Lister, Joseph, Adress in surgery, delivered at the 39. annal meeting of the British medical association. Brit. med. journ. Aug. 1871.

Liermann, „Bolusmethode". Verhandlg. der deutschen Gesellsch. f. Chir. 1912.

Lenzmann, Händedesinfektion. Centralbl. f. Chir. 98.

Menge, Zur Vorbereitung der Hände vor aseptischen Operationen. München. med. Wochenschr. 1898. Nr. 4.

Mikulicz, Das Operieren in sterilisierten Zwirnhandschuhen und mit der Mundbinde. Centralbl. f. Chir. 1897. Nr. 36.

— Langenbecks Archiv. Bd. 56.

— Ueber Versuche, die aseptische Wundbehandlung zu einer wirklich keimfreien Methode zu vervollkommnen. Deutsche medizin. Wochenschr. 1897. Nr. 26.
— Ueber einige Modifikationen des aseptischen Verfahrens. Centralbl. f. Gyn. 1885. Nr. 12 pag. 180.
— Ueber die neuesten Bestrebungen, die aseptische Wundbehandlung zu vervollkommnen. Chirurgenkongreß 1898. Ref. im Centralbl. für Chir. 1898.
— Die Desinfektion der Haut und der Hände mit Seifenspiritus. Deutsche med. Wochenschr. 1899. Nr. 24.
Mittmann, Virchows Archiv. Bd. 113.
Müller, P., Ueber die Anwendung von Gummihandschuhen in der Gebh. Verhandlungen der Vers. des ärztl. Zentralvereins in Olten. Oktober 1899. Ref. im Korresp.-Bl. f. Schweizer Aerzte. 1900. Nr. 1.
Meißner, Ueber Händedesinfektion mit Chirosoter. Deutsche med. Wochenschr. 1907. Nr. 32.
— Ueber Hautdesinfektion nur mit Alkohol. Beiträge zur klin. Chir. von P. v. Bruns. Bd. 58. H. 1. Tübingen 1908. München. med. Wochenschr. 32
Naegli-Ackerblom, Aseptische Handschuhe und praktischer Arzt. Therapeutische Monatsh. 1900. H. 10.
Neißer, Ueber Luftstaubinfektion. Zeitschr. f. Hyg. Bd. 27. 1898.
Nießen, von, Ueber Pflanzenfaserseife (Ubrigin). Centralbl. f. Chir. 1897 pag. 470.
Nissen, Ueber die desinfiz. Eigenschaft des Chlorkalkes. Zeitschr. f. Hyg. Bd. VIII. Heft 1.
Opitz, Bemerkungen über Händedesinfektion und Operationshandschuhe. Berl. klin. Wochenschr. 1898. Nr. 39.
Oeri, Desinfektion mit einem Azeton-Alkoholgemisch nach v. Herff. Zritschr. f. Geb. u. Gyn. Bd .63. H. 3. Münch. med. Wochenschrift. 1909. 2. II. Nr. 5.
Paul, Berichtigungen zu Ahlfelds Artikel: Einige Bemerkungen zu den Fürbringerschen Händedesinfektionsversuchen. Centralblatt für Gyn. 1900. Nr. 42.
— Ahlfeld und die Tübinger Händedesinfektionsversuche. Centralbl. für Gyn. 1900. Nr. 49.
u. Sarwey, Experimentaluntersuchungen über Händedesinfektion. Münch. med. Wochenschr. 1899. Nr. 49 u. 51.
Perthes, Operationshandschuhe. Centralbl. f. Chir. 1897. Nr. 26
— Zur Frage der Operationshandschuhe. Verhandlungen d. deutsch. Ges. f. Chir. 1898.

Pförringer, Bimsteinalkoholseife in fester Form als Desinfiziens für Haut und Hände. Deutsche med. Wochenschr. 1901. Nr. 30.
Poten, Versuche über die Desinfektion der Hände. Monatsschrift für Gyn. B. 2. 1895.
— Die chirurgische Asepsis der Hände. Berlin. 1897. S. Karger.
Preindlsberger. Zur Kenntnis der Bakterien des Unternagelraumes und zur Desinfektion der Hände. Wien 1891.
Reinicke, Bakteriologische Untersuchungen über die Desinfektion der Hände. Centralbl. f. Gyn. B. 2. 1894.
Rosenbach, Mikroorganismen der Wundinfektionskrankheiten des Menschen. Wiesbaden 1884.
Rydygier, Zur Asepsis der Hände während der Operation. Centralbl. f. Chir. 1904. Heft 11.
Riedel, Versuche über die desinfiz. u. antisept. Wirkung des Jodtrichlorids, wie über dessen Giftigkeit. Arbeit aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. 1887.
Samter, Die Prüfung der Hautdesinfektion nach der autoptischen Methode. Archiv f. klin. Chir. B. 35. 1896.
Sarwey, Händedesinfektionsversuche. Vers. deutscher Aerzte u. Naturforscher. München 1900.
— Ueber die in den klinischen Lehranstalten bestehende Notwendigkeit einer geburtshilflichen Abstinenz für infizierte Studenten. Volkmanns klin. Vortr. N. F. Nr. 122.
— Experimental-Untersuchungen über Händedesinfektion. v. Langenbecks Archiv. 1900. Bd. 61. H. 2.
— Ueber Händedesinfektion. Chirurgen-Kongreß 1900. Ref. i. Centralblatt f. Chir. 1900.
Saul, Die Desinfektionsenergie siedender Alkohole. Archiv f. klin. Chir. 1898. Bd. 56. 3. 5. 686.
Schäffer, Weitere Beiträge zur Händedesinfektion, Centralbl. f. Gyn. Nr. 35.
— Ueber die Desinfektion der Hände. Therap. Monatsh. 1895. Nr. 7.
— Ueber Chirol. Centralbl. für Chir. 1900. Nr. 31.
— Experimentelle Beiträge zur Asepsis bei Laparatomien. Monatsschrift für Geb. u. Gyn. B. 8. 1898.
Schenk u. Zaufal, Bakteriologisches zur mechanisch-chemischen Desinfektion der Hände. Münch. med. Wochenschr. 1900. Nr. 15.
Semmelweiß, Die Aetiologie, der Begriff und die Prophylaxe des Kindbettfiebers. 1861.
Schill und Fischer, Ueber die Desinfektion des Auswurfes der Phtisiker. Mitteilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. 2. 1884.

Schimmelbusch. Anleitung zur aseptischen Wundbehandlung. Berlin 1892.
Schleich, Hygiene der Hand und chir. Prophylaxe. Berlin, Goldschmidt.
— Neue Methoden der Wundheilung. Berlin 1899.
Schloffer, Ueber Operationshandschuhe. Chirurgen-Kongreß 1899. Centralbl. f. Chir. 1899.
Schuchardt, Kopfklammer zur raschen und sicher sitzenden Einhüllung des Kopfes mit steriler Verbandsgaze etc. Centralbl. f. Chir. 1900. Nr. 15.
Schmidt, Chir. Mitteilungen f. d. Praxis. Münch. med. Wochenschr. 1896.
Schuhmacher, Beiträge zur Frage der Desinfizierbarkeit der Haut. von Brunssche Beitr. 1901. Bd. 29, 3.
Schumburg, Bemerkungen zu der Wirkung des Seifenspiritus als Desinfiziens med. Instrumente. Deuts e med. Wochenschrift. 1903. Nr. 23.
— Versuche über Händedesinfektion. Langens Archiv f. klin. Chir. H. 1. S. 169.
— Alkoholdesinf. ohne vorheriges Seifen. Dtsch. med. Wochenschr. 1910. 23. Centralbl. für Chir. 1910. 35.
Senger, Experimentelle und klin. Untersuchungen zur Erzielung der Hautsterilität. Chirurgen-Kongreß 1899. Ref. im Centralbl. für Chir. 1899.
Sikemeier, Beitrag zur Kenntnis der Desinfektion der menschl. Haut. v. Langenbecks Archiv. 73. 1.
Sträßmann, Beiträge zur Händedesinfektion. Centralbl. f. Gyn. No. 35. Ferner: Bemerkungen zur Händedesinf., insbes. über Lysoform. Centralbl. f. Gyn. 1901. Nr. 11.
Tjaden, Weitere Beiträge zur Desinfektion der Hebammenhände. Zeitschrift f. Geb. u. Gyn. 1899. Bd. 1899.
Thesing, Einige Hände - Desinfektionsversuche mit Sublamin-Acetonlösung. Archiv f. Hyg. 1909. Bd. 50. H. 2/3.
Thaler, Zur Asepsis bei Laparotomien. Wien. Klin. Wochenschr. Nr. 43.
Tillmann, Lehrbuch der allgem. Chirurgie. Leipzig. Verlag von Veit u. Co. 1907.
Vertum, Lysoform als Antiseptikum. Centralbl. f. Gyn. Nr. 30.
Vollbrecht, Seifenspiritus in fester Form zur Haut- und Händedesinfektion. von Langenbecks Archiv. 1900. Bd. 61. Heft 2.
Chirurgen-Kongreß 1900. Centralbl. f. Chir. 1900.
Vulpius, Zur Sicherung der Asepsis bei chirurgischen Operationen. München. med. Wochenschr. 1898. Nr. 19.

Vollbrecht, Hände- und Hautdesinfektion mittels Seifenspiritus. Dtsch. Militärärztl. Zeitschrift. 1900. Nr. 1.

Veröffentlichungen aus dem Gebiet des Militär-,Sanitätswesens. Herausgegeb. v. der Mediz. Abteilung d. preuß. Kriegsministeriums. H. 44. Berichte über die Wirksamkeit des Alkohols bei der Händedesinfektion. Berlin, Hirschwald. 1910.

Weir, Ueber die Desinfektion der Hände. Med. record. 1897.

Winternitz, Bakteriologische Untersuchungen über den Keimgehalt und die Sterilisierbarkeit der Bürsten. Berl. klin. Wochenschrift. 1900. Nr. 9.

Wittkowski, Ueber Sterilisation der Hände mit Marmorstaub. Therapeutische Monatshefte. Juli 1894.

Wölfler, Ueber Operationshandschuhe. Beiträge zur klin. Chir. 1897. Bd. 19. H. 1.

Zoege — von Manteuffel, Gummihandschuhe in der chirurg. Praxis. Centralbl. f. Chir. 1897. Nr. 20.

Zweifel, Die Desinfektionsvorschriften in den neuesten deutschen Hebammenlehrbüchern. Centralbl. f. Gyn. 1894 pag. 1185.

— Diskussion zu Fürths Vortrag über Händedesinfektion. Centralbl. f. Gyn. 1903. Nr. 45 pag. 1337.

Zwicke, Bericht über die chirurgische Klinik des Prof. Bardeleben. Jahrg. 1882.

Lebenslauf.

Am 21. April 1889 wurde ich, Max Brinitzer, mos. Konfession, sächsischer Staatsangehörigkeit, als Sohn des Kaufmanns Adolf Brinitzer zu Zittau geboren. Nach neunjährigem Besuch des Kgl. Realgymnasiums meiner Heimatstadt verließ ich dasselbe Ostern 1909 mit dem Zeugnis der Reife und widmete mich dann dem Studium der Medizin. Mit Ausnahme des 3. Semesters, welches ich in Freiburg i. Br. studierte, bezog ich die 9 übrigen Semester die Universität Berlin. Nach Beendigung des 5. Semesters bestand ich daselbst das ärztliche Vorexamen, ebenso nach Beendigung des 10. Semesters das mediz. Staatsexamen. Oktober 1911 bis April 1912 diente ist als Einj. Freiw. beidem Garde Grenadier Rgt. No. 2 Kaiser Franz. Am 4. Aug. 1914 wurde ich als Feldunterarzt eingezogen und machte im Feldlazarett 5, XII. Armeekorps den Feldzug gegen Frankreich mit. Ende Oktober erkrankte ich und kam wegen Typhus-Verdacht, Pleuritis und Myocarditis in die Heimat zurück. Seit Februar 1915 verrichte ich Garnisondienst. Am 3. April wurde ich zum Assistenzarzt d. Res. befördert. Am 14. Mai 1915 bestand ich die Promotionsprüfung.